A Y L I K P O P Ü L E R B İ L İ M D E R G İ S İ

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 6 S A Y I 4 3 3



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Birisi aniden "Gök cisimlerini sırala!" dese birçoğumuz düşünmeden "Güneş, Ay, yıldızlar..." diye başlar. Nedeni son derece anlaşılır. Güneş hemen yakınımızda; yıldızlarsa uzak. İnsanlığın milyonlarca yıllık serüveni boyunca Güneş'i gündüzle özdeş görmüşüz. Yıldızlarıysa geceyle. Güneş, ekinlerimizi yeşertiyor, sırtımızı ısıtıyor. Yıldızlarsa, bir cezveyi ayıya benzetecek kadar zengin düşgücü sahiplerince birkaçına atfedilen, o gün kimle karşılaşacağımızı, kiminle uyuşup kiminle geçinemeyeceğimizi, piyango bileti alıp almamamız gerektiğini "belirleme" gücü hariç tutulacak olursa, yaşamımızla pek ilgisi olmayan uzak, önemsiz varlıklar!...Gerçi, Güneş'in de bir yıldız olduğunu daha ilkokulda öğrendik. Gururumuzu ayaklar altına alıp, onun bizim çevremizde değil, bizim onun çevresinde dolandığımızı da kabullendik. Bilgimiz arttıkça, hadi diyelim öyle uzaktan göründüğü gibi sıcak ve parlak bir küre olmaktan daha karmaşık olduğunu kavradık. Merkezindeki tepkimeleri, yüzeyindeki sıcaklığı, yaşını başını ezberledik. Gökbilime daha meraklı olanlarımız, onu öteki yıldızlarla karşılaştırdı, ortak özelliklerini, farklılıklarını irdeledi. Ama rahatlıkla söyleyebiliriz ki, tüm artan bilgilerimize karşın, basitleştirme eğiliminden kurtulamadık. Yıldızımızı "zararsız" kategorisine oturtup rahatladık. Hergün doğup, hergün batmasında olağanüstü bir şey görmeyip, Güneş'i aklımızdan çıkardık. Ta ki, "ilginç" olmaya başlayıncaya kadar. İnsanoğluyuz; "Bize dokunmayan yılan bin yaşasın" hesabı, bize bir sıkıntı vermediği sürece bir şeyle ilgilendiğimiz ender görülür. Güneşimizin farkına varmamız için, işlerin biraz rayından çıkması gerekiyor. Kafamızda hâlâ güvenli bir uzaklığa yerleştirdiğimiz ateş topu da öyle farkına varılmayacak bir eylemde bulunmadı. Sözlüden "yırtma" telaşındaki öğrencilerin teneffüs zilini beklemesi gibi, yıldızımızın 11 yılda bir kabaran öfkesini atlattık atlatıyoruz diye beklerken, Güneş insanlığın kayıtlı tarihindeki en büyük güç gösterilerine girişti. Milyarlarca ton kütlesinde yüklü parçacık yığınlarını üzerimize doğru savurdu. Yine de araştırmacıların, bilim meraklılarının ilgisi dışında bu patlamalar, fazla yankı bulmadı. Nedeni yine açık ve anlaşılır. İnsanlığın ilgisi şu günlerde gökten yağan bombaların, kentlerde, kalabalık caddelerde dinamit yüklü araçların, terörist intihar eylemlerinin yol açtığı daha "dünyevi" patlamalara odaklanmış durumda. Ama itiraf etmeliyiz ki, daha sakin bir zamana denk gelseydi bile Güneşimizin bize gönderdiği mesaj, fazla yankı bulmayacaktı. Çünkü alıştık. Alt tarafı, radyoda televizyonda birkaç cızırtı, İnternet hatlarında biraz anormallik, birkaç yerde elektrik kesintisi ya da bozulan bir iki uydu dışında bu muazzam plazma püskürtüsünün bize dokunan bir tarafı yok. Hatta, yıldızımızın gazabını, muhteşem bir "kuzey ışıkları" ziyafetine davet olarak algılayanlar da var. Nasıl olsa aramızda 150 milyon kilometre mesafe var! Kaldı ki Dünyamızın demir gibi bir de manyetik kalkanı var...Tabii, Güneş'in yarın öbür gün göğsünü daha şiddetle yumruklamayacağını kimse bilemez. Çok daha güçlü patlamaların, nelere yol açacağını da. Ama şurası kesin ki, gökten gelen uyarı dikkate alınmamaya devam ederse, yıldızımızın her gürlemesini öyle ufak tefek arızayla, güç kesintisiyle ucuzundan atlatamayız. Dünyamızın manyetik kalkanının çok daha enerjik bir Güneş rüzgarına, bir plazma bulutuna direnip direnemeyeceği belli değil. Manyetik kalkanımızı sağlamlaştırmak elimizde değil. Ama en azından, gene güçlü bir yıldızın hemen yanındaki bir gezegen, onun üzerindeki canlılar için "yaşamsal" olan bir başka kalkanın, ozon tabakasının çürüyüp yok olmasını engelleyebiliriz. Belki de insanlık için hepsinden önemli olan mesaj, yalnızca Güneş'in hiddetinden korkmayı, ona karşı tedbirli olmayı değil, Güneş'in sevgisinden, cömertliğinden yararlanmayı öğrenmemiz gerektiği. Bize bedava sunulan sınırsız bir enerjiyi kullanmak gibi uygarlık düzeyimizin erimi içinde olan bir teknolojiyi hızla uygulamak yerine, evrende, en azından yakın çevremizde bolca bulunmadığı anlaşılan evimizi, üzerine titrenmesi gereken bir çiçek bahçesini, altını oyarak üstünü petrol atıklarına, kömür tozuna boğarak, göklerini nefes alınmaz hale getirip öldürmememiz gerektiğini...

Raşit Gürdilek

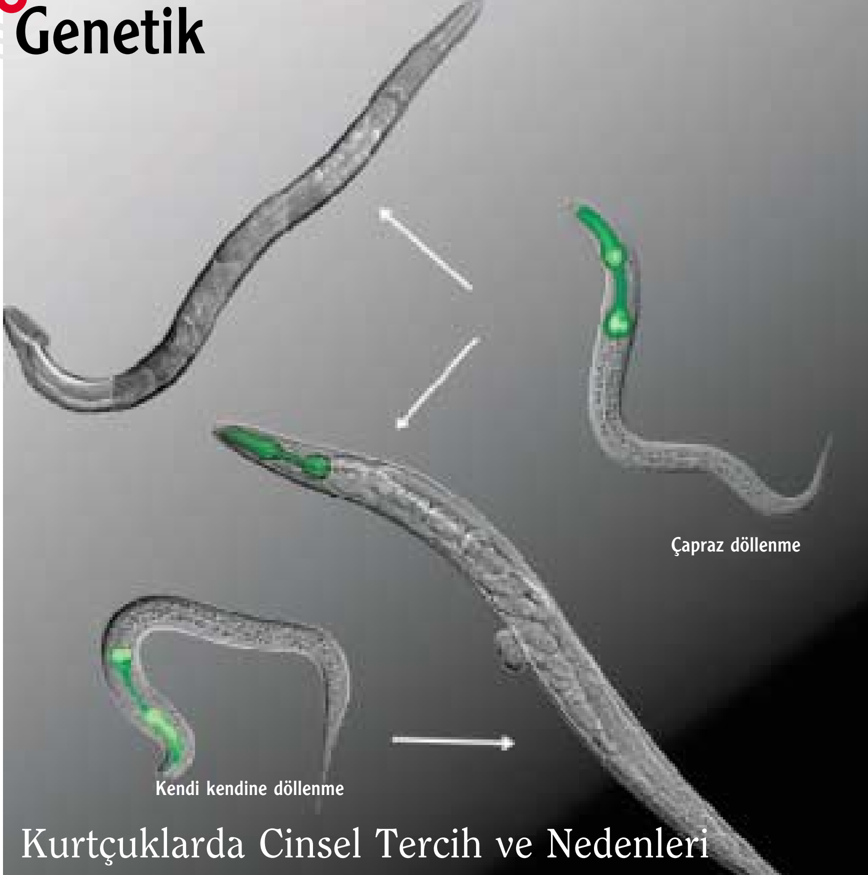
Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 76 51 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 3.000.000 TL. (KDV dahil) Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Baskı : Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

Raşit Gürdilek

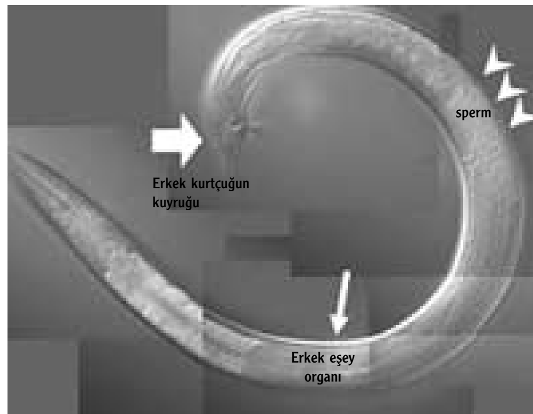
Genetik



Kurtçuklarda Cinsel Tercih ve Nedenleri

Genetik biliminin dev adımlarını borçlu olduğumuz cüce kurtçuk *Caenorhabditis elegans,* bitmez tükenmez sürprizlerinden birini daha ortaya koydu: Cinsiyet değiştirme yeteneği. Wisconsin Üniversitesi'nden Elizabeth B. Goodwin yönetiminde Amerikalı ve Kanadalı genetikçiler, çifte cinsiyetli (hermafrodit) olan bu kurtçukların olası bir adaptasyon sigortası olarak, erkekleri ve eşeyli üreme yeteneğini de koruduklarını belirlediler. *C. elegans* erkekleriyle, çiftcinsiyetlilerin eşeyli birleşmelerinin ürünü kurtçuklar da beslenme ortamına bağlı olarak hem çiftcinsiyetliye, hem de erkeğe dönüşebiliyorlar.

Aslında cinsiyetin doğada neden hâlâ var olduğu pek açık değil. Çünkü eşeysel üreyen populasyonlar, aseksüel (eşeysiz üreyen) olanların ancak yarı hızıyla çoğalabiliyorlar. Nedeni, dişilerin, kendiliklerinden çoğalan bireyler yerine erkek de üretmeleri. Durum böyle olunca da eşeysiz populasyonların, hızla eşeyli üreyenlerin yerini alması gerekiyor. Ama görüyoruz ki dişiler ve erkekler, dolayısıyla da eşeyli (seksüel) üreme hâlâ var. Bilimadamlarınca üzerinde karar kılınan neden, eşeyli üremenin ortama uyum sağlamaya yarayan yeni gen bileşimleri yaratma ya da zararlı mutasyonların birikmesini önleme avantajlarını taşıması. Ancak, bu avantajlar tüm populasyonların eşeyli üreme seçimine bağlı.



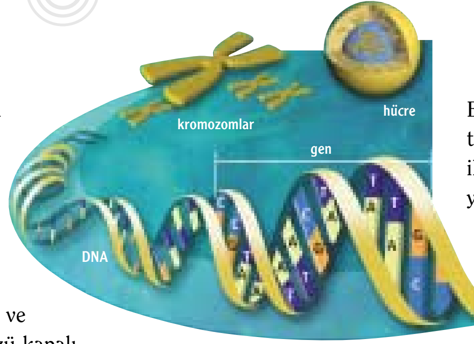
Bu durumda, eşeysiz üreme tercihini yapmış olan *C. elegans* populasyonunda çiftcinsiyetli (hermafrodit) kurtçukların, az da olsa erkek bireyler üretmeleri ve eşeyli üreme yeteneğindeki bu erkeklerin, dişilerle çiftleşmesi sonucu ortaya çıkan çiftcinsiyetli kurtçukların da bazı mikroplarla beslenince cinsiyet değiştirerek erkek olmaları şaşırtıcı. Çiftcinsiyetli canlılar, bedenlerindeki erkeklik ve dişilik organlarının etkileşmesi sonucu ürüyorlar. *C. elegans* kurtçuklarının kendi kendilerini dölleyen çiftcinsiyetli bireylerinin her biri de 300 kadar çiftcinsiyetli (iki X kromozomu bulunan) kurtçuk üretirken, binde 1 ya da 2 oranında da erkek (tek X kromozomu olan ve Y kromozomu bulunmayan) kurtçuk üretiyor. Bu türün çoğalması için erkek gerekmediğinden, *C. elegans* erkeklerinin ayrı erkek ve dişilerden oluşan bir ata soydan arta kalan kalıntılar olduğu düşünülüyor. Yine de, araştırmacılara göre doğal seçilim, erkek gelişimi için karmaşık genetik yolları korumuş. Bu da erkeklerin, ait oldukları türe henüz bilinmeyen bir avantaj sağlıyor olabileceğini düşündürüyor.

Erkek ve çiftcinsiyetli birleşmesinden üreyen kurtçuklar, beslenme ortamına dışarıdan müdahale olmadığında çoğunlukla çiftcinsiyetli oluyorlar. Bu çiftcinsiyetlilerden bazıları, özel beslenme koşulları yaratıldığında (örneğin, *E. coli* bakterisiyle beslendiklerinde) erkeğin fiziksel görünümünü kazanıyorlar, eşey organları gelişiyor ve X kromozomlarından birini yitiriyorlar. Ama, normal olarak erkek ve çiftcinsiyetli kurtçukların sayısının eşit olması gerekirken, çiftcinsiyetlilerin sayısal üstünlüğü, erkek larvaların bazılarının da çiftcinsiyetli hale dönüştüğünü gösteriyor. *C. elegans*'ın doğadaki geçmişi fazlaca bilinmiyor. Araştırmacılara göre, bu dönüşüm uyum amaçlı olabilir ve eşeyli birleşme ürünü kurtçuklara, beslenme ortamına göre cinsel gelişmelerini kontrol etme ve böylece farklı ekolojik avantajlardan yararlanma yeteneği sağlıyor olabilir. Goodwin ve ekibinin vardığı sonuç, eşeyli üremenin kısa dönemde bir getirisinin, yeni kuşağa daha yüksek derecede bir değişme becerisi (plastisite) sağlayarak evrimsel değişimi hızlandırdığı.

Science, 7 Kasım 2003

DNA'nın Tehlike Bölgeleri

California Üniversitesi'nden (San Diego) iki biyoenformatik araştırmacısı, mutasyonların DNA'larımızın değişik bölgelerinde rasgele ortaya çıktıkları yolundaki yaygın inanışı kökünden değiştirmeye aday bir bulguyu açıkladılar. Pavel Pevzner ve Glenn Tesler, geçenlerde gen dizilimi belirlenen fare genomuyla insan genomunu karşılaştırmışlar ve sık rastlanan bir genetik mutasyon tipi olan yeniden düzenlenmelerin nerede görüldüğünü incelemişler. İki memeli türünün milyonlarca yıllık bir sürede nasıl farklılaştığını ortaya koyan araştırma, kalıtım şifresinde beklenmedik kararlılık ve değişim bölgelerinin varlığını ortaya koymuş.



Pevzner, insan ve farelerin ortak atasını bir iskambil destesine benzetiyor. Birbirinin aynı iki deste varsa ve siz bunları gözü kapalı biçimde karıştırırsanız, birbirinden farklı iki dizilim görürsünüz. "Ama" diyor Pevzner, "maça yedilisi, sekizlisi ve dokuzlusunun daima bir seri olarak bir arada bulunduklarını, dokuzluyla onlu arasındaysa bir kopukluk olduğunu düşünün; işte bizim bulduğumuz da bu". Araştırmacıların bulduğu genetik yeniden düzenlenmelerin çok büyük bir bölümü, genomun %5'inden daha azını oluşturan 300 bölgede meydana geliyormuş.

Bulgu, biyologları türleri tanımlama ve evrimsel ilişkileri belirleme yöntemlerini yeniden gözden geçirmeye zorlayabilir. Bulgunun aynı amanda kanser tanısında da kullanılabileceği belirtiliyor. Nedeni, kanser türlerinin büyük çoğunluğunun, evrimin ivmelenmiş bir biçiminde seyir göstermesi. Hücrelerde genetik yeniden düzenlenmeler aniden ve çok sayıda ortaya çıkıyor. Yeniden düzenlenmelerin örüntüsünü gösteren bir gen haritası, doktorlara kanserin ne kadar ilerlemiş olduğunu daha güvenilir biçimde gösterebilir.

Discover, Kasım 2003

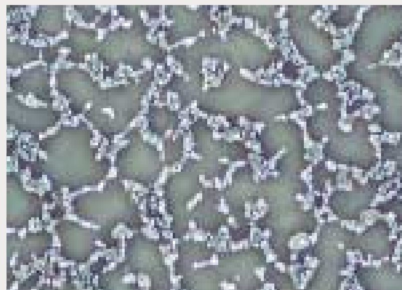
Yapay Amino Asitlerle Kalıtım Şifresini Genişletmek

Amerika'daki Scripps Araştırma Enstitüsü ile, buna bağlı Skaggs Kimyasal Biyoloji Enstitüsü'nden araştırmacıların geçtiğimiz Ağustos ayında bir ökaryot (çekirdekli) hücrenin genetik malzemesine doğal olmayan amino asitler ekleyerek, bilinen 20 yerine 21 amino asitten yapılmış kalıtım şifresi oluşturmaları, başta genetik ve tıp alanları olmak üzere bilimde yeni dev hamlelerin işaretini veriyor.

Daha önce aynı işi prokaryot (çekirdeksiz) hücrelerle de gerçekleştirmiş olan Profesör Peter G. Schultz başkanlığındaki ekip, bu kez bir ökaryot organizma olan *Saccharomyces cerevisae* adlı maya hücresine doğal olmayan 5 ayrı amino asit eklemeyi başardı. Böylece, maya gibi hızlı çoğalan organizmaların kalıtım şifrelerinde değişiklik yaparak, bu "hücre fabrikaları"na yapay amino asitler içeren proteinlerin seri üretimini yaptırmak olanaklı hale geldi. Bu da, sinyal iletimi, hücrede protein trafiği, protein katlanması ve proteinlerin birbirleriyle etkileşmesi gibi, modern biyofizik ve hücre biyolojisinin en heyecan verici dinamiklerine temel oluşturan biyolojik süreçlerin incelenmesi ve denetlenmesinin yolunu açıyor.

Schultz ve ekibinin yeni hedefleri, başka ökaryotik hücrelerin, hatta çok hücreli organizmaların genetik şifrelerine de yapay amino asitleri kabul ettirmek. Schultz, "maya, memeli hücrelerine açılan bir kapı" diyor. "Yapay amino asitleri proteinlere koyabilmek, inanılmaz derecede güçlü bir araç. Kimya ve biyolojide çeşitli kullanımları olan çok sayıda amino asiti hücrelere sokmayı başardık.

Kalıtım şifresini genişletmek neden bu kadar önemli? Bildiğimiz biçimiyle yaşam, moleküler düzeyde aynı temel yapıtaşlarından oluşuyor. Örneğin, dünyadaki tüm canlı türleri DNA oluşturmak için aynı dört nükleotidi (adenin, sitozin, guanin ve timin) kullanıyor. Ve bir iki istisnanın dışında yine tüm canlılar, aynı temel 20 amino asiti protein yapmakta kullanıyorlar.



Yaşamın neden yalnızca 20 amino asitte ve neden yalnızca bu 20'de durduğu sorusunun yanıtı şimdilik bilinmiyor. Ancak bu 20 sınırının da o kadar geçilmez olmadığı anlaşılıyor. Ender örneklerde bazı organizmalar, sistein ve lizin amino asitlerinin hafifçe değiştirilmiş türleri olan selenosistein ve pirolizin kullanma yeteneği geliştirmişler.

Bu istisnalar bir tarafa, bilimadamları sıradışı başka aminoasitler geliştirerek bunları proteinlere monte etmenin yollarını aramaktaydılar. Nedeni, bu teknolojilerin temel biyotıp araştırmaları için büyük yarar sağlamaları. Örneğin, geliştirilen bazı amino asitler floresan gruplar içeriyor. Bunlar, üzerlerindeki belirli bölgelere ışıldayan küçük işaretler konmasıyla, proteinlerin hareketlerinin canlı olarak izlenmesi olanağını sağlayabilir. Bu, insan genomunun çözülmüş olduğu ve araştırmacıların artık dikkatlerini genlerin hücre içinde ne yaptıkları sorusu üzerinde yoğunlaştırdıkları günümüzde, özellikle önemli.

Schultz ve arkadaşlarının maya genetik şifresine ekledikleri beş yapay amino asitten biri, benzofenon adlı bir amino asit. Bu, "çapraz bağlayıcı" (crosslinker) diye tanımlanan ve proteinler arasında kovalent bağlar kurarak proteinlere istenen yapıların verilmesine olanak sağlayan bir amino asit. Birbirine bağlanmış bu proteinlerin saflaştırılması, proteinlerin canlı hücreler içinde nelerle etkileştiğini gösterecek. Araştırmacılar, bu yolla günümüzdeki araçlarla gözlenemeyen zayıf etkileşimleri bile izleyebilmeyi umuyorlar.

Azide adıyla tanınan ve ışıklandığında çapraz bağlayıcılık kazanan bir amino asit de, maya kalıtım şifresinin yeni aktörlerinden. Eklenen bir başka amino asitse, üzerine boya gibisinden başka moleküllerin asılabildiği çengel işlevi gören bir keton. X-ışını kristalografisi için uygun bir ağır metal atomu içeren bir iyodo bileşimi de, mayanın kalıtım şifresine eklenmiş. Ve zoraki misafirlerin sonuncusu da, türevleri nükleer manyetik rezonans araştırmalarında kullanılabilecek olan amino asit O-metil-tirozin.

Science, 15 Ağustos 2003



Biyoloji



Demir Pabuçlu Salyangoz

İsveçli ve Amerikalı deniz biyologları, Hint Okyanusu'ndaki sıcak deniz dibi kaynaklarında yaşayan ve ayağı üzerinde demir kaplı pullar bulunan bir salyangoz keşfettiler. Kiremit gibi dizilmiş olan ve mıknatıs özelliği taşıyan pulların dış yüzeyleri, demir sülfit türleri olan pirit (FeS_2) ve greigit (F_3S_4) ile kaplı. Pulların konçiolin (conchiolin) denen sert tabakası üzerinde dağılmış olan 1 mikrometre çapındaki granüller, büyük ölçüde dış yüzeyde toplanmış görünüyor.
Hayvanın pullu ayağı, bundan 540-500 milyon yıl öncesinde, canlı türlerinin ani bir çeşitlenme gösterdiği "Kambriyen patlaması" döneminde ortaya çıkan türlerinkine benzemekle birlikte, gen dizilimleri, bunların günümüz denizdibi sıcak su kaynaklarına özgü Neomphalina grubuna ait olduğunu gösteriyor. Bir iskelet malzemesi olarak demir sülfit, bilinen hayvanlarda rastlanmış bir mineral değil. Pullar üzerindeki demir sülfitin saflığı (çinko ve bakır ile kirlenmemiş olması), demir sülfitin konçiolin içine çekilmesi ve sülfit minerallerinin dokular üzerinde düzenli bir bir şablona göre yığılmış olması, pulların zırhla kaplanmasının tümüyle hayvanın kontrolünde gerçekleşen bir süreç olduğunu gösteriyor.
Araştırmacılar, bu nedenlerle salyangozun denizdibi kaynaklarındaki ortama uyum sağlamak üzere yeni evrilmiş olduğunu düşünüyorlar. Denizdibi sıcak su kaynakları, erimiş sülfit ve metal açısından hayli zengin oluyorlar. Ayak üzerindeki zırhlı pulların işlevi tam olarak belirlenebilmiş değilse de, aynı ortamda yaşayan *Phymorhyunchus* cinsinden saldırgan gastropodlara (karından bacaklı) karşı bir savunma mekanizması olarak geliştirildikleri düşünülüyor. *Phymorhynchus* türleri, avlarını zımpara gibi tabanlarındaki iğneciklerden zehir akıtarak öldürüyorlar. Ancak, bu iğnecikler koruyucu pulları delebilecek kadar uzun değil.
Demir pabuçlu salyangozun keşfi, Kambriyen patlaması sırasında sıkça ortaya çıkan bu karmaşık pul yapılarının, çevredeki ortama uyumu kolaylaştırmak için evrim sürecinde bir an kadar kısa bir süre içinde ortaya çıktığını gösteriyor.

Science, 7 Kasım 2003

Yemek Seçen Çocuklara Kızmayın

Çocuklar henüz bebeklik dönemlerindeyken genellikle verilen her şeyi yerler. Ama 2 yaşlarına geldiklerinde birden yedikleri konusunda seçici olmaya başlarlar. London University College'dan sağlık davranışçısı Lucy Cooke tarafından yürütülen yeni bir araştırma, anneleri deli eden bu ani değişimin nedenini ortaya çıkarmış görünüyor. Araştırmacıya göre "neofobi" ya da yeni yiyeceklerden duyulan korku, emekleme çağına geldiğimizde kendimizi zehirlememememiz için evrimleşmiş bir davranış biçimi. Varsayımı denemek için Cooke, ekibiyle birlikte yaşları 2 ile 6 arasında değişen, yani seçiciliğin dorukta olduğu dönemde bulunan 564 çocuğun anne-babalarıyla bir anket yapmış. Araştırma, yemek seçme düzeyinin yüksekliğiyle yeşil sebze, et ve meyve tüketiminin düşüklüğü arasında göze çarpan bir ilişki belirlemiş. Seçicilik düzeyiyle öteki yiyecekler, örneğin patates kızartması ya da kurabiye arasındaysa böyle bir ilinti gözlenmemiş.



Araştırmacılara göre sonuç akla yatkın. "Çünkü" diyor Cooke, "geçmişte gerek bitki toksinleri, gerekse de bozuk etin yol açtığı gıda zehirlenmesi, çocuklar için çok tehlikeliydi". Araştırmayı yürütenlerden Lee Gibson da çocukların özellikle yeşil biber, brüksel lahanası, lahana ve ıspanak gibi acı yiyeceklere karşı kuşkulu olduklarına dikkat çekiyor. Toksik (zehirli) bitkilerin alkaloidlerinin acı olduğuna işaret eden araştırmacı, bunların yetişkinlerden çok çocuklar için tehlikeli olduğunun altını çiziyor.

Science, 24 Ekim 2003

Av-Avcı Döngüsünde İnce Ayar


Lemming

Av ve Avcı hayvanların sayısında birbirine bağlı döngüsel iniş çıkışlar olduğu biliniyor. En basit açıklamasıyla, avların sayısındaki artış, avcıların sayısında da bir patlamaya yol açıyor ve artan avlanma nedeniyle av hayvanlarının sayısı düşüyor. Azalan av sayısı, avcıların sayısının da azalmasına yol açıyor ve bu kez av baskısından kurtulan av hayvanlarının sayısı yeniden kabarmaya başlıyor ve döngü sürüp gidiyor. Ancak, daha yakından izlendiğinde, yalnızca belli bir tür üzerinde "uzmanlaşmış" avcıların nüfus artışlarındaki tepe noktasının, avlanan hayvanlarınkini çeyrek döngü geriden izlediği görülüyor. Buna karşılık, kuzey enlemlerinde ve kuzey kutup bölgesinde yaygın bir memeli türü olan lemming ve yakın akrabalarının nüfuslarındaki döngüsel artış ve azalış, şimdiye kadar bilimadamlarının nedenleri konusunda anlaşamadıkları olağanüstü bir düzenlilik ve radikallik göstermekte. Bir kere, lemming ve akrabalarının nüfus patlaması ve çöküşü, şaşmaz bir biçimde dört yıllık bir döngü içinde gerçekleşiyor. Dahası, bu küçük kemirgenlerin sayısı 100, hatta 1000 kat artış gösterdikten sonra her seferinde hızlı bir iniş seyri izliyor. Bu durumda, "uzman avcı" ile avının nüfus artış döngülerindeki normal kaymanın ortadan kalkması için, yeni bir dengeleyici faktörün varlığı gerekli. Yani av nüfusunun yoğunlaştığı dönemlerde, bu artışı frenleyecek ve avcı nüfusuna yetişme olanağı sağlayacak bir dış etki ortaya çıkmalı. Finlandiyalı, Fransız ve Alman araştırmacılardan kurulu bir ekibin Grönland'daki yakalı lemmingler üzerinde yürüttüğü yeni bir araştırma, denklemi çözmüş gibi: Grönland'da (ve olasılıkla başka yerlerde) yakalı lemming nüfusundaki düzenli oynamalar, uzman avcının denge bozucu etkisiyle "yemek seçmeyen" üç ayrı avcı türün denge kurucu etkisi arasındaki çekişmeden kaynaklanıyor. Normal olarak başka avlarla beslenen bu üç tür, ancak lemming sayıları yeterli büyüklüğe ulaştığında bu kemirgenle ilgilenmeye başlıyorlar. Bu senaryoda uzman avcı, diyetinde yalnızca yakalı lemming olan kakım (stoat) adlı, gelinciğe benzeyen bir memeli. Yardımcı rolleriyse kar baykuşları, kutup tilkisi ve uzun kuyruklu kutup martısı (skua) adlı bir kuş.


Kar baykuşu

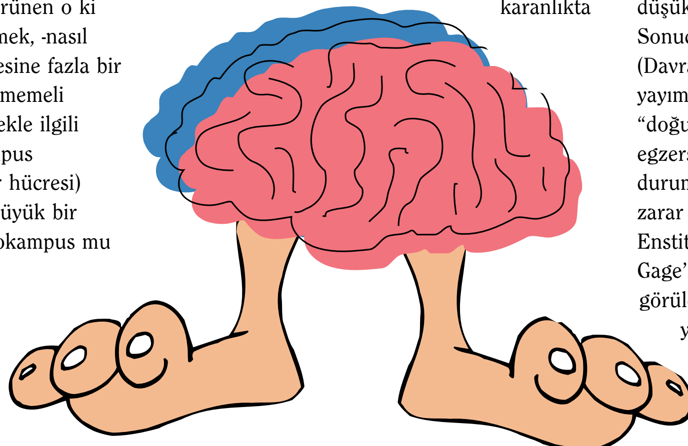

Kutup tilkisi


Kakım

Science, 31 Ekim, 2003

Ayakları Koşanın Beyni de Koşar mı?

Bir egzersiz delisiyseniz ve de hele farelere biraz benziyorsanız, sorunun yanıtını duymayın daha iyi. Çünkü görünen o ki beyninize yeni nöronlar eklemek, -nasıl diyelim?- en azından kapasitesine fazla bir şey katmıyor. Gerçi egzersiz, memeli beyinlerinde öğrenme ve bellekle ilgili önemli işlevleri olan hipokampus bölgesindeki nöronların (sinir hücresi) sayısını artırıyor. Ama daha büyük bir hipokampus, daha iyi bir hipokampus mu demek?
Oregon Sağlık ve Bilim Üniversitesi'nden davranış sinirbilimcisi Justin Rhodes yönetimindeki bir ekip, bu sorunun yanıtını özel olarak yetiştirilmiş hiperaktif farelerle yürütülen bir deneyle aramış. Egzersiz tamburlarında düzenli olarak koşan farelerin gerçekten de beyinlerine yeni nöronlar eklenmiş. Ancak, farelerin karanlıkta yüzerken sualtında bulunan bir platformun yerini hatırlamalarının beklendiği bir testte hiperaktif farelerin ilave nöronları, bunların uzaysal becerilerine herhangi bir katkıda bulunmamış. Tersine, koşucu hiperaktif fareler, koşmayan hiperaktiflere göre daha düşük bir performans sergilemişler. Sonuçları *Behavioral Neuroscience* (Davranışsal Sinirbilim) dergisinde yayımlanan araştırmayı yürütenlere göre "doğuştan koşmaya programlanmış" fareler egzersiz bağımlısı oluyorlar ve bu durumları onların öğrenme yeteneklerine zarar veriyor. Ekipte yer alan, Salk Enstitüsü'nden (La Jolla, California) Fred Gage'e göre deney, hiperaktif çocuklarda görülen aşırı hareketliliğin neden bilişsel yeteneklerde bir artışa yol açmadığını açıklıyor olabilir.



Science, 24 Ekim 2003





Sizi Siz Yapan, Annenizin Menüsü

Hamile bir kadının yediklerinin, doğan çocuğun kanser, şeker, şişmanlık ya da depresyona yatkınlığını belirleyebileceği, araştırmacıların öteden beri bildikleri bir olgu. Ancak, Duke Üniversitesi (ABD) araştırmacılarından onkolog Randy Jirtle, ilk kez nedeni ortaya çıkarmış görünüyor.

Jirtle, ekibiyle birlikte genetik bakımdan özdeş iki fare grubu üzerinde diyetin etkilerini incelemiş. Araştırmacılar, hamile farelerin bir grubunu normal bir diyetle beslerken, ikinci grubun günlük diyetine B12 vitamini, folik asit, kolin ve betainden oluşan bir karışım eklemişler. İlave besinleri alan farelerde, şişmanlık, diyabet ve kansere yol açan bir genin daha az ifade edildiği gözlenmiş. Jirtle, zenginleştirmiş besinin, genomun (gen havuzu) kritik noktalarında "Dur" işareti görevi yapan metil moleküllerinden yeterli sayıda bulunmasını sağlayarak, sağlıklı bir yaşama yardımcı olduğu görüşünde. "Hücrelerimizdeki DNA'nın büyük bir bölümü, gereksiz genlerin artıkları ya da virüslerce taşınmış DNA parçacıkları" diyor. "Eğer hücrelerimizde bütün bu genler ifade edilseydi, karman çorman bir şey olurduk. Dolayısıyla etkili bir kapama düğmesi evrimleştirdik. Ne var ki bu düğme, gereksinme duyduğu hammaddeler tam doğru ölçüde sağlanmadığında çalışmıyor". Metil molekülleri en büyük etkilerini hızlı hücre bölünmesi dönemlerinde, örneğin yalnızca birkaç hücreden oluşan embriyonun gelişmeye başlaması sırasında gösteriyorlar. Eğer anne bu dönemlerde yeterli besin alamıyorsa, ya da tersine aşırı besleniyorsa, çocuğun genlerinden bazılarının ifade süreci kalıcı biçimde değişecektir. Bu durumda DNA ile birlikte metil işaretleri de çocuğa geçiyor ve böylece kötü beslenmenin etkileri kuşaklar boyunca aktarılabiliyor. Jirtle, "Bu, yaşamın başlangıç evrelerindeki ortamın, genin kendisinde bir mutasyona yol açmadan ifade sürecini değiştirebilmesinin ilk örneği" diyor.

Discover, Kasım 2003

Ozonu Uzaktan Sevmek...



Kolesterolün oksitlenmesi sonucu ortaya çıkan oksisteroller, düşük yoğunluklu lipoproteinlerle birleşince, doku makrofajlarında (bağışıklık hücreleri) köpük hücresi oluşumunu tetikleyebiliyorlar.

Dünyamızı morötesi ışınıma karşı koruyan ozon için en iyi yer, atmosferin üst katmanları. O kadar iyi olmayan bir yerse, vücudumuz. Bilimadamları, yaşamımızı borçlu olduğumuz bu oksijen izotopunun, aynı zamanda insanlarda ateroskleroz denen damar sertliğine de yol açtığını keşfettiler. Scripps Araştırma Enstitüsü, Zürich Organik Kimya Laboratuvarı ve Oxford Üniversitesi araştırmacıları, ozonun stratosferden başka, insan vücudunda da üretildiğini keşfettikten bir yıl sonra, ozonun damar sertliğinden de sorumlu olduğunu gösterdiler. Paul Wentworth Jr. başkanlığındaki ekip, hasta atardamarlarda yağ plakalarını incelemiş ve yalnızca kolesterolün ozon tarafından parçalanmasıyla oluşabilecek molekülleri görmüş. Laboratuvar testleri de ozonun plaka dokusu ile bağışıklık sistemi hücreleri arasındaki etkileşim sonucu ortaya çıktığını doğrulamış. Testlerde ayrıca, "oksisterol" denen ve kolesterolün oksitlenmesi sonucu ortaya çıkan yapıların hastalıklı atardamarlarda hücre hasarına yol açabildiği de görülmüş. Araştırmacılar, kandaki oksisterol miktarını belirleyecek testlerle ileride atardamar hastalıklarının, sonda kullanımına gereksinim kalmaksızın belirlenebileceğini söylüyorlar.

Science, 7 Kasım 2003

Antidepresanlar Nasıl Çalışır?

Depresyon, çağımızda giderek yayılan bir hastalık ve milyonlarca insan antidepresan denen, moral yükseltici ilaçlar kullanıyor. Gelgelelim, bilimadamları bu ilaçların işlevlerini nasıl yerine getirdiklerini tam olarak anlayabilmiş değiller. Ancak, iki yeni araştırma bu soruya bir yanıt getirir gibi görünüyor: İlaçlar, yeni nöron oluşturup bunları koruyarak insanların kendilerini daha iyi hissetmelerini sağlıyor.

Prozac ve benzeri ilaçlar, beyinde serotonin gibi kimyasalların düzeylerini değiştiriyor; ancak, depresyon semptomlarının giderilmesi haftalar alıyor.



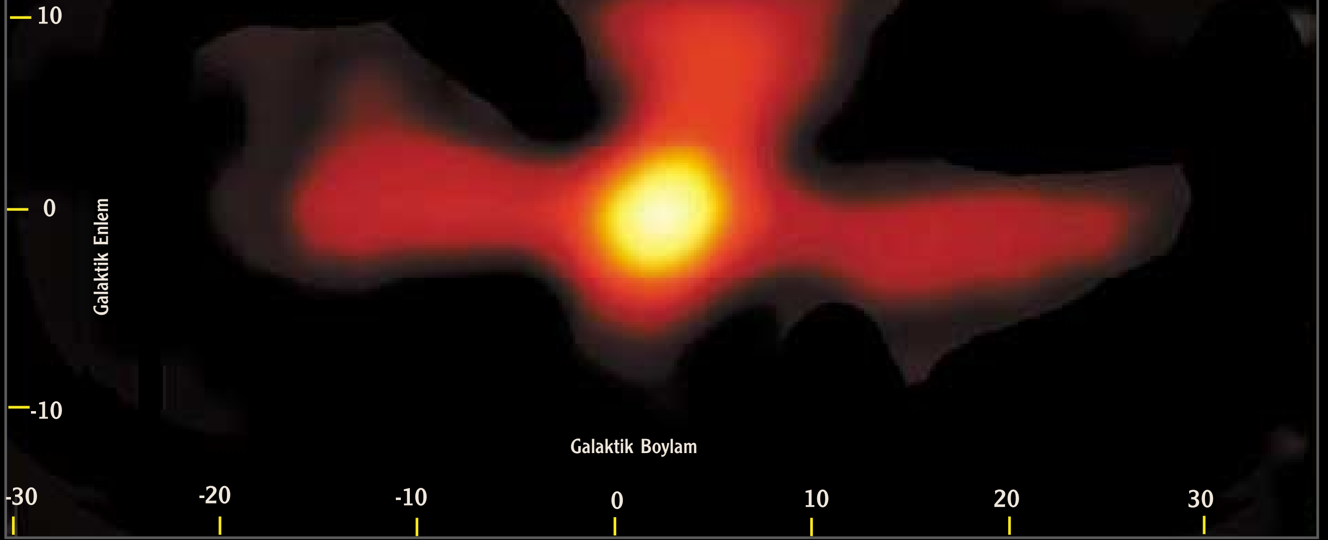
Yeni geliştirilen bir teoriye göre ilaçlar, yeni nöron oluşumunu tetikleyerek etki gösteriyor. Columbia Üniversitesi'nden (ABD) sinirbilimci René Hen ve ekip arkadaşları, farelere antidepresan ilaçlar vermişler; ama beynin öğrenme ve bellekle ilgili bölümü olan hipokampusta yeni gelişen sinir hücreleri olup olmadığını gözlemişler ve varsa öldürmüşler. Bu durumda antidepresanlar herhangi bir etki yapmamış.

Hen, serotonin düzeylerinin değişmesinin, hipokampus bölgesinde yeni nöron oluşumunu dolaylı yoldan tetiklediği görüşünde. Eğer gerçekten de depresyonu yenmenin anahtarı buysa, nöron gelişimini doğrudan sağlayan ilaçlar, günümüzde kullanılanlara göre daha hızlı ve daha az zararlı bir yöntem olabilir diyor.

Bu arada, beyin görüntüleme tekniklerinden yararlanan araştırmalar da, hipokampus boyutları ile tekrarlayan ağır depresyon nöbetleri arasında bir ilişkinin varlığını gösteriyor. Washington Üniversitesi'nden psikiyatrist Yvette Sheline ve ekibi, günlerinin çoğunu ilaç kullanmadan depresyon altında geçiren insanların, normalden daha küçük hipokampusları olduğunu gözlemiş. Araştırmacılar, değişimin nöronlar arasında iletişimi sağlayan hücre kollarının azalması sonucu olabileceği görüşündeler. Bu azalma, antidepresan ilaçlarla bastırılabiliyor. Sheline'e göre depresyonunuzu tedavi ettirmediğiniz sürece hipokampusunuza zarar veriyorsunuz.

Discover, Kasım 2003

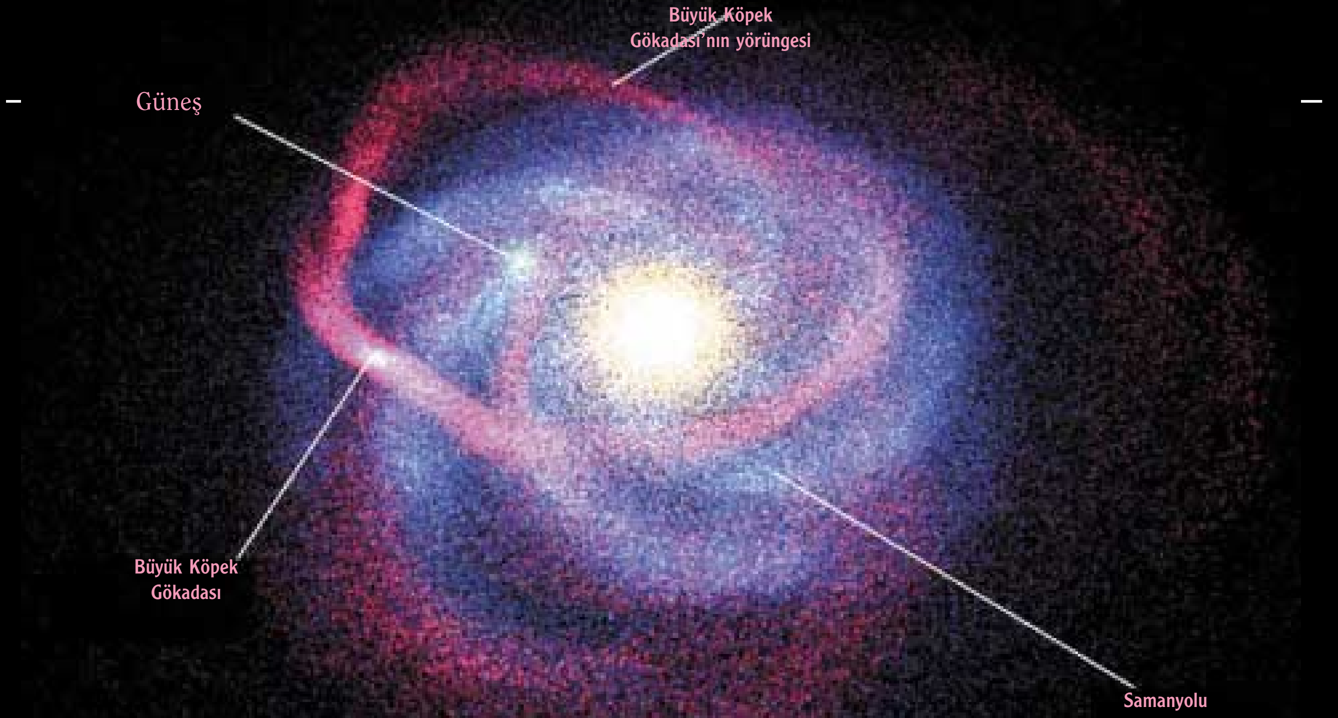
Gökbilim



Karanlık Madde'den Mesaj Var

İngiliz ve Fransız araştırmacılar, gökadamızın merkezinden gelen gama ışınlarının evrendeki bolluğunun, bildiğimiz maddenin altı katı olan görünmez "karanlık madde"nin kimliğine ışık tutabileceğini açıkladılar. Karanlık madde, gökbilimin ve fiziğin çözmeye çalıştığı en büyük sırlardan biri. Bilimadamları karanlık maddenin var olması gerektiğini düşünüyorlar; çünkü gökadalar ancak karanlık maddenin sağlayabileceği yeterli kütleçekimi sayesinde parçalanmadan durabilirler. Ancak, karanlık madde parçacıkları elektromanyetik ışınım yaymadıklarından doğrudan gözlenemiyorlar. Bu nedenle kimse bu parçacıkların özellikleri ve dağılımları konusunda sağlam bir düşünceye sahip değil. Ancak, karanlık madde de normal (baryonik) madde gibi kütleçekimine "uyduğundan" gökadamızın merkezinde toplanmış olması, güçlü bir olasılık. Dolayısıyla araştırmacılar, dikkatlerini Samanyolu'nun merkezindeki topaktan gelen gama ışınlarının özelliklerine çevirmiş bulunuyorlar. Ve Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından 2002 yılı Ekim ayında uzaya yerleştirilen gama ışını teleskopu İntegral'den gelen güçlü bir sinyal, araştırmacılara aradıkları mesajı vermiş görünüyor. 511 kiloelektronvolt (keV) enerji düzeyindeki güçlü sinyalin, elektronlarla, bunların karşımadde parçacıkları olan pozitronların birbirlerini yok etmesinden kaynaklandığı düşünülüyor.
Bu elektron ve pozitronların nereden kaynaklandığı sorusu ise yanıt bulabilmiş değil. Bunların bir hipernova (olağanüstü şiddette bir süpernova patlaması), nötron yıldızları ya da karadeliklerden kaynaklanıyor olabileceği ileri sürülmüşse de, Oxford Üniversitesi'nden Dan Hooper'a göre, bu spekülasyonlar inandırıcı kanıtlardan yoksun.
Bu nedenle İngiliz-Fransız ekibi elektron ve pozitronların gökada merkezindeki karanlık madde parçacıklarıyla, bunların karşı madde parçacıklarının birbirlerini yok etmesinden kaynaklanması olasılığı üzerinde durmuş. Ancak bir protonun "durağan enerjisi" olan 511 keV düzeyinde güçlü bir ışınım yaymak için elektron ve pozitronların, birbirlerini yok etmeden önce, neredeyse durma noktasına kadar yavaşlatılmış olmaları gerekiyor. Bu da büyük kütlelere sahip karanlık madde türleri olasılığını ortadan kaldırıyor. Hooper, "ağır (büyük kütleli) karanlık madde parçacıklarının yüksek enerjili elektronlar saçmaları beklenirdi" diyor. "Böylesine enerjik parçacıkların durma noktasına kadar yavaşlatılabileceğini düşünmenin güç olması nedeniyle, şaşırtıcı hafiflikte bir karanlık madde parçacığı olasılığı üzerinde durmak zorunda kaldık." Hafif derken, araştırmacıların kastettiği, 1 ile 100 megaelektronvolt (MeV) kütlesinde bir parçacık. Bu, protonun kütlesinden 10 ile 1000 kat daha küçük bir parçacık anlamına geliyor. Bu kütlede bir parçacığınsa, yüksek enerji fiziği deneylerinde gözden kaçmış olması zor. Çünkü parçacık hızlandırıcılarıyla gerçekleştirilen deneylerde, bu kütlede parçacıklar rutin olarak ortaya çıkıyor. Dolayısıyla eğer gerçekten varsa, sözü edilen parçacığın da kendini göstermesi gerekirdi. Hooper'a göre, saptanamamış olması, gizemli parçacığın son derece zayıf etkileştiğinin bir belirtisi. Zayıf etkileşim de karanlık madde için sıralanan özelliklerin başında geliyor. Araştırma ekibi, spekülasyonlarını sınamak için İntegral'in verilerini ayrıntılı biçimde incelemiş. Gama ışını teleskopu, 511 KeV çizgisinde şimdiye kadarki en kesin ölçümleri yapmış ve gökadanın merkez topağı boyunca bu ışınımın parlaklığındaki değişimlerin haritasını çıkarmış bulunuyor. Hooper, haritanın, söz konusu karanlık madde parçacıklarının olması gereken dağılımıyla tam bir uyum gösterdiğini söylüyor.
Eğer karanlık madde gerçekten de böyle hafif parçacıklardan oluşuyorsa, Dünya yakınlarında uzayın her santimetre kübünde, bunlardan 40-50 tane bulunması gerekir. Bu da karanlık madde parçacıklarının laboratuvar deneylerinde ortaya çıkarılma olasılığını gündeme getiriyor. Karanlık maddeyi parçacık hızlandırıcılarında arayan ekiplerse, genellikle 10 gigaelektronvolt (milyarelektronvolt ya da GeV) kütlesinde olan ağır parçacıkları arıyorlar. Aradıkları kanıt, bir atom çekirdeğinin ender bir etkileşimle kendisine çarpan bir karanlık madde parçacığınca itilmesi."
İntegral verileri üzerine, bazı ekipler mevcut deneylerin kayıtlarını tarayarak bu hafif karanlık madde parçacığına ait işaretler aramaya, bir yandan da halen yürürlükteki deneylerin, bu parçayı da araştıracak biçimde değiştirilebilmesi olanakları üzerinde durmaya başlamışlar.

New Scientist, 4 Ekim 2003



Samanyolu'nun Yeni Kurbanı

Avustralyalı, Fransız, İngiliz ve İtalyan gökbilimcilerden kurulu bir ekip, Samanyolu'nca yutulmakta olan yeni bir gökada keşfettiler. İçinde bulunduğu takımyıldız bölgesi nedeniyle Büyük Köpek cüce gökadası diye adlandırılan yeni gökada, aynı zamanda Samanyolu'nun merkezine en yakın gökada ünvanını da ele geçirdi. Samanyolu'nun yeni kurbanı, Güneşimize 25.000 ışıkyılı, Samanyolu'nun merkezineyse 42.000 ışıkyılı uzaklıkta bulunuyor. Büyük Köpek, bu durumda yine Samanyolu'nca yutulmakta olan Sagittarius (Yay) cücesinden daha yakın bir konumda. 2 Mikron Tüm Gökyüzü Taraması (2MASS) adlı program çerçevesinde, Samanyolu diskindeki toz bulutlarının gerisinin gözlenmesine olanak sağlayan kızılötesi dalga boylarında yapılan gözlemlerle keşfedilen cüce gökada, yaklaşık 1 milyar Güneş kütlesinde. Samanyolu'nun muazzam çekim gücünün etkisiyle Büyük Köpek'ten kopan yıldız kuşakları, gökadamızın diskine karışıyor. Bu da Samanyolu gibi büyük gökadaların, daha küçük komşu gökadaları yutup hazmederek bu görkemli boyutlara ulaştıklarının yeni bir göstergesi. Yutulan küçük gökadaların dağılarak, yıldızlarını gökadaları çevreleyen geniş halelere saçtıkları biliniyordu. Ancak gökada disklerinin de bu şekilde büyüyebileceği şimdiye kadar düşünülmüyordu.
Oysa, Samanyolu'nca Büyük Köpek'ten çalınan yıldızlar, gökadamız diskindeki yıldız sayısını %1 artırmış görünüyor. Ayrıca cüce gökadanın artıklarının, Samanyolu çevresinde bir halka oluşturduğu da gözlenmiş. Araştırmacılar, bu gökadanın Samanyolu'nun çekim gücüne daha fazla dayanamayarak yakında tümüyle dağılacağı görüşündeler.

NASA Basın Bülteni, 4 Kasım 2003

Her Yıldıza Gezegen mi?

Dünyanın çeşitli yerlerinde süren sekiz ayrı program çerçevesinde gökbilimciler, 1800 kadar yıldızı gözleyerek, hareketlerinde çevrelerinde dolanan gezegenlerin varlığının işareti olabilecek radyal (bizim doğrultumuzda) "yalpa"lar arıyorlar. Şimdiye kadar bu yöntemle, 101 yıldızın çevresinde 116 gezegen belirlendi. Bu yıldızlardan 94'ü, "Güneş benzeri" F, G ve K sınıfı yıldızlar. Bu sayılardan hareket edilecek olursa, Güneş benzeri yıldızlardan en az %5'inin gezegene sahip olduğu sonucu çıkartılabilir.
Ancak, Avustralya New South Wales Üniversitesi'nden Charles H. Lineweaver ve Daniel Grether'a göre, iş bununla bitmiyor. İki araştırmacı, Astrophysical Journal dergisince yayımlanacak makalelerinde "Eğer incelemeyi, yalnızca en uzun süre (yaklaşık 15 yıl) gözlenen yıldızları kapsayacak şekilde daraltırsak, gezegeni olan yıldızların oranı %11'e çıkar" diyorlar. "Eğer kapsam en uzun gözlenen ve yüzey etkinlikleri en kesin hız ölçümlerine izin verecek kadar düşük olan yıldızlara daraltılırsa, bunların %25'inin gezegeni olduğu görülür." İki gökbilimcinin, inceleme kapsamlarını sınırlarken, kendi öngörülerini sınırlamaya pek hevesli olmadıkları belli. Bilinen Güneş dışı gezegenlerle ilgili veriler, kütle ve yörünge periyotları yeterince ölçülmemiş ya da hiç ölçülmemiş olası gezegenler için de geçerli sayılırsa, "bu bile ancak bir alt sınır sayılabilir". Lineweaver ve Grether, "Hatta Güneş benzeri yıldızların hepsinin çevresinde gezegen bulunabilir" diyorlar.

Sky & Telescope, Aralık 2003







Hubble ve ROSAT kızılötesi uzay teleskopları da dahil olmak üzere dünyanın en büyük teleskoplarıyla eşgüdümlü olarak yapılan bir çalışma sonunda, Dünya'dan 12 milyar ışıkyılı uzaklıkta dev bir yıldız kümesi belirlendi. Dev küme, 5,4 milyar ışıkyılı uzaklıktaki bir gökada kümesinin arkasında, kırmızı bir yay biçiminde görülüyor (sol üstte). Lynx (Vaşak) adı verilen küme, öndeki gökadalar kümesinin kütleçekimi etkisiyle "merceklenmiş" biçimde, yani iki ayrı görüntü olarak izlenebiliyor (ortada). Evren daha yaklaşık 2 milyar yaşındayken izlediğiniz görüntüyü alan yıldız kümesinde, şimdiye kadar izlenen en sıcak yıldızlardan 1 milyon kadar bulunuyor. Kümedeki yıldızların 80.000 °C olarak ölçülen sıcaklıkları, Samanyolu ve yakınlarında gözlenebilen dev yıldızların sıcaklıklarının iki katı. Büyük Patlama'dan sonraki karanlık dönemin ardından ortaya çıkan ve yalnızca hidrojenle az miktarda helyumdan oluşan ilk yıldızlarınsa Güneş'in yüzlerce katı ağırlığında ve 120.000 °C sıcaklıkta olduğu düşünülüyor. Gökbilimciler, bu ilk yıldızların Lynx Yayı'ndan yaklaşık 1,8 milyar yıl önce oluştuğu görüşündeler.

Kozmik Duvar

Bir milyon gökadanın haritasının çıkartılması için yürütülen Sloan Sayısal Gökyüzü Araştırması (SDSS) adlı çalışmada, evrenin şimdiye kadar bilinen en büyük yapısı ortaya çıkarıldı. Princeton Üniversitesi'nden astrofizikçi J. Richard Gott ve Mario Juric tarafından yapılan açıklamada, gökadalardan oluşan "Büyük Duvar"ın 1,37 milyar ışıkyılı uzunlukta olduğu bildirildi.

Duvar, evrenin, muazzam boşluklar ve tünellerle ayrılmış lifsi yapılar ya da duvarlardan oluşmuş dev bir sünger yapısında olduğunu doğruluyor. Kuramcılar, bu yapının tohumlarının, evreni ortaya çıkaran Büyük Patlama'dan sonraki ilk saniyenin çok küçük kesirleri içinde atıldığını düşünüyorlar.

Yeni duvar, 1989 yılında gökbilimciler Margaret Geller ve John Hucra tarafından keşfedilen eski Büyük Duvar'ı adeta cüceleştiriyor. Bu yapının 760 milyon ışıkyılı uzunlukta, 200 milyon ışıkyılı genişlikte ve 15 milyon ışıkyılı kalınlıkta olduğu belirlenmişti. Karşılaştırmak için, dev gökadalardan biri olan Samanyolu'nun çapı, 100.000 ışıkyılı.

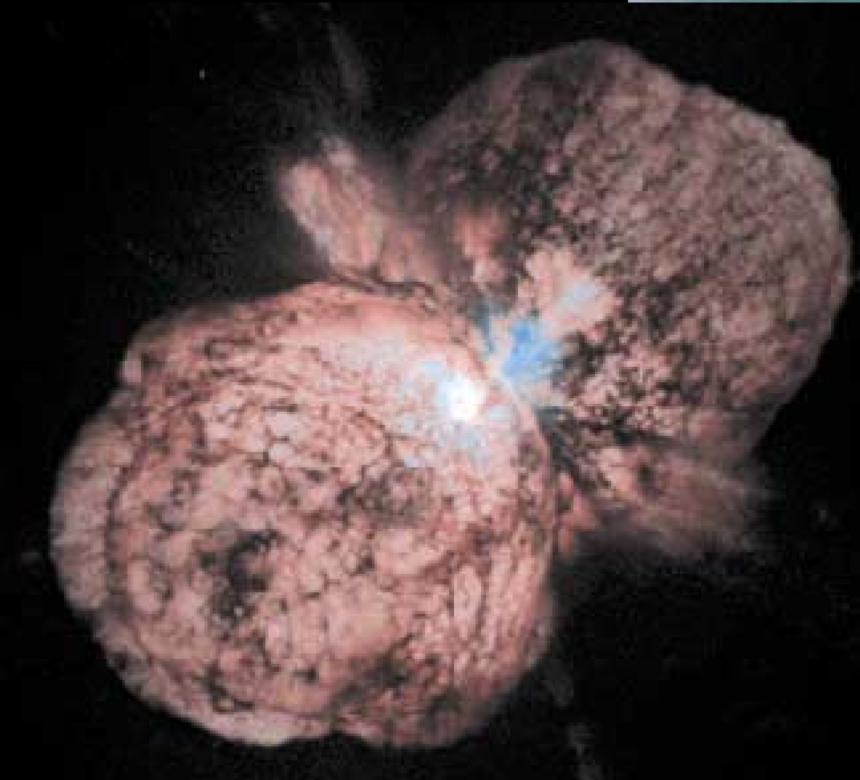
Science, 31 Ekim 2003



Daha önce keşfedilen "Büyük Duvar" güney gökkürede resimde görülen Norma (Cetvel) takımyıldızı yönünde bulunuyor. Dünya'dan görülemeyen, 760 milyon ışıkyılı uzunluktaki yapı, Samanyolu da dahil, çevresinde bulunan gökadaları kendisine doğru çekiyor. Yeni bulunan yapıysa, eskisinin iki katı uzunlukta.



Hubble Uzay Teleskopu'nca sağlanan sağdaki görüntüde izlenen karanlık toz yumakları ve karmaşık yapılar, ömrünün sonuna yaklaşmış, son derece parlak bir değişken yıldız olan Eta Carinae'dan yayılan şiddetli rüzgarlar ve yüksek enerjili ışınım tarafından oluşturuluyor. Görüntü, Samanyolu'nda bilinen en ağır ve en sıcak yıldızlardan oluşan iki büyük küme arasında yer alan Carina Bulutsusu'na ait. Ancak, 200 ışıkyılı çapındaki bulutsunun (üstte) yalnızca 3 ışıkyılı genişliğinde bir parçasını gösteriyor.
Eta Carinae yıldızı daha önce meydana gelmiş şiddetli iki patlamanın uzaya püskürttüğü gaz ve toz bulutlarınca perdelenmiş durumda (altta).





Fizik

Madende Karanlık Madde Avı

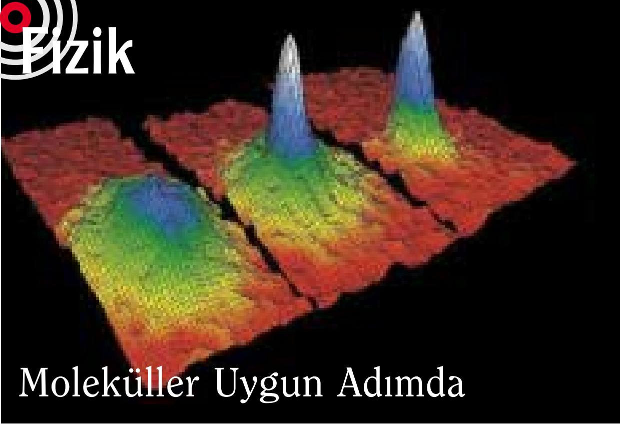
ABD'de yerin yüzlerce metre derinliğindeki bir madende, mutlak sıfırın yalnızca derecenin 50.000'de biri üzerinde bir noktaya kadar soğutulmuş bir detektörün başında fizikçiler, evrenin aslında aynı olduğu anlaşılabilecek iki gizini ortaya çıkarmaya çalışıyorlar.
Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı (Fermilab) tarafından yönetilen deneyde fizikçiler, evrendeki maddenin büyük çoğunluğunu oluşturduğu düşünülen karanlık maddenin kimliğini belirlemeye çalışıyorlar. Yakalamayı umdukları parça, aynı zamanda süpersimetri kuramınca öngörülen parçalardan biri olabilir.
Gökadaların hareketlerini gözleyen bilimadamları, tanıdığımız maddenin, evrendeki tüm maddeyi oluşturamayacağının farkına bundan 70 yıl önce varmışlardı. Çünkü, görünmeyen (karanlık) bir maddenin ek kütleçekimi olmasa, kendi çevrelerinde dönen gökadaların dağılması gerekirdi. Nihayet Büyük Patlama'dan arta kalan fosil mikrodalga ışınımını inceleyen Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) adlı uydu, geçen yıl evrenin madde-enerji içeriğini duyarlı biçimde belirledi. WMAP'ın bulgularına göre tanıdığımız madde, evrenin madde-enerji içeriğinin yalnızca %4'ünü oluşturuyor. Evrenin % 73'ü, bilinmeyen bir "karanlık" enerji tarafından dolduruluyor. Geri kalan %23'ü ise, bilinmeyen bir karanlık madde türünce oluşturulmuş durumda. Fizikçiler bu karanlık maddenin, kısaca WIMP denen, zayıf etkileşimli ağır parçacıklardan oluştuğuna inanıyorlar. Kurama göre, bir protondan çok daha ağır olmalarına karşın WIMP'ler öteki parçacıklarla öylesine zayıf bir biçimde etkileşime giriyorlar ki, her saniye binlercesi hiçbir iz bırakmadan bedenlerimiz içinden geçip gidiyorlar.
Minnesota eyaletinin kuzeybatısında, yerin 740 metre altında tarihi Soudan demir madeni içine yerleştirilmiş olan bir detektörle 12 Kasım günü çalışmaya başlayan araştırmacılar, işte bu WIMPleri yakalamaya çalışıyorlar. Soğuk Ortamda Karanlık Madde Araştırması (Cryogenic Dark Matter Search II) ya da kısaca CDMS II diye adlandırılan deneyin fizik dünyasında heyecan yaratmasının nedeni, aranan WIMP için betimlenen özelliklerin, süpersimetri kuramınca öngörülen nötralino adlı bir parçacık için belirlenen özelliklerle de olağanüstü uyum göstermesi.
Evrende görebildiğimiz tüm yapıları, gökadaları, yıldızları, gezegenleri, üzerinde yaşayan canlıları oluşturan tanıdık madde, parçacık fiziğinin anayasası kabul edilen Standart Model tarafından betimleniyor. Standart Model, aynı zamanda dört temel doğa kuvvetinden, atomaltı ölçeklerde etkileşen üçünün açıklamasını da yapıyor. Bunlar, temel parçacıkları proton ve nötron gibi çekirdek parçaları içine hapseden, proton ve nötronları da atom çekirdeği içinde tutan şiddetli çekirdek kuvveti, atom



çekirdekleri ile çevrelerinde dolanan elektronları birbirine bağlayan elektromanyetik kuvvet, ve parçacıkların bozunmasına yol açan zayıf çekirdek kuvveti. Standart model, bazı tutarsızlıklarına karşın bu ilişkileri, deneylerle doğrulanan büyük bir başarıyla açıklıyor. Ancak modelin temel sorunu, dördüncü doğa kuvveti olan ve kozmik ölçeklerde etki yapan kütleçekim kuvvetini açıklayamaması. Dolayısıyla fizikçiler bu dört temel doğa kuvvetini bir arada açıklayan, bir başka deyişle atomaltı dünyadaki etkileşimleri kapsayan kuantum mekaniği ile kütleçekimin kuramı olan genel göreliliği bağdaştıran yeni ve genel bir açıklama peşindeler.
Bu güç işi gerçekleştirme iddiasında olan rakip kuramlardan bir tanesi de süpersimetri kuramı. Bu kuram, fermiyon denen ve bir arada bulunmaktan fazla hazzetmeyen madde parçacıklarıyla, bozon denen, bir arada toplanmaya eğilimli olan ve temel doğa kuvvetlerini ileten kuvvet taşıyıcı parçacıklar arasında gizli bir simetri öngörüyor. Bu simetrinin de her madde parçacığı (fermiyon) için, kendisinden çok daha ağır, bozonik özellikte bir "süper"parçacık karşılığı bulunması. Kuram, bozonlar için de bir süperfermiyon karşılık öngörüyor. Süpersimetriye göre kuvvet taşıyan fotonlar için bozonik "ortak", fotino; gluonlar için, gluino; W ve Z parçacıkları için de wino ve zino. Fermiyonlar için bozonik karakterli süper ortaklar ise, fermiyonun adı başına "süper" anlamında bir "s" eklenerek tanımlanıyor. Ör: kuark için skuark, elektron için selektron vb.
Parçacıkları keşfetmenin temel yolu, bilinen parçacıkları ışığa yakın hızlarda ve çok yüksek enerjilerde kafa kafaya çarpıştırarak, ortaya çıkan enkaz içinde bilinmeyen parçacıkların izlerini aramak. Ancak, şimdiye kadar en yüksek parçacık hızlandırıcılarıyla yürütülen deneylerde bile bu süperparçacıkların izlerine rastlanabilmiş değil. Kuram, nötrinonun karşılığı olan nötralinonun, en hafif, yüksüz ve kararlı süperparçacık olmasını öngörüyor. Nötralinonun evrende öngörülen miktarı ve etkileşme hızı, bu parçacığı aynı zamanda "karanlık madde" için de güçlü bir aday yapıyor.
Soudan madeninin araştırma için seçilmesinin nedeni, üzerindeki 740 metre kalınlığındaki kaya ve toprak tabakasının, Dünya'ya sürekli yağan kozmik ışınlardan oluşan "parazitin", WIMP'lerin zaten belli belirsiz ortaya çıkacak olan izlerini perdelemesini önlemek. Ayrıca detektör de mutlak sıfırın (-273 °C) hemen yakınına kadar soğutularak, arka plan termal enerjinin olabildiğince giderilmesi amaçlanıyor. Araştırmacılar, arka plandaki yabancı etkilerin böylece giderilebilmesiyle, WIMP'lerin bulunduğu açıklamasına yetecek birkaç küçük etkileşim yakalayabilme umudundalar.
CDMS II deneyi WIMP'leri arayadursun, bu arada Fermilab'daki araştırmacılar da proton ve karşıprotonları Tevatron adlı güçlü parçacık hızlandırıcısında çarpıştırarak nötralino parçacıkları oluşturmaya çalışacaklar. Roger Dixon adlı fizikçi, "CDMS, bize bir WIMP'in kütlesi ve etkileşme hızı konularında bilgi sağlayabilir" diyor. "Etkileşen parçacığın bir nötralino olup olmadığınıysa ancak bir parçacık hızlandırıcısı söyleyebilir".

NASA Basın Bülteni, 12 Kasım 2003

Fizik



Moleküller Uygun Adımda

İki ayrı ekip, fizikte önemli bir ilki gerçekleştirerek, moleküllerin de tek bir birimmiş gibi birlikte hareket ettikleri ve aynı özelliği paylaştıkları bir Bose-Einstein Yoğuşumu (Bose-Einstein Condensate – BEC) meydana getirdiler. Biri Avusturyalı, Biri de Amerikalı olan ekiplerin başarısının daha da önemli yönü, bu yoğuşumu bozonlarla değil, fermiyonlarla gerçekleştirmiş olmaları.

Başarının önemi, bozon ve fermiyonların spin (dönme) denen bir kuantum mekaniksel özelliklerinden kaynaklanıyor. Spin, fizikçilerce 1/2'nin katları olarak hesaplanan bir büyüklük. Fermiyonlar (Ör. elektron gibi madde parçacıkları) kesirli spinlere sahipler: 1/2, 3/2, 5/2 vb. Genellikle kuvvet taşıyıcı parçacıklar olan bozonlarsa (ör. foton) tam sayı spinli. Bu farklılık, bozon ve fermiyonlara çok değişik özellikler veriyor. İki fermiyon hiçbir zaman aynı kuantum durumunda olamıyor; yani, aynı özellikleri taşıyamıyor ve aynı zamanda aynı yerde olamıyorlar. Oysa bozonlar, aynı kuantum durumunu paylaşabiliyor. Bu sayede fizikçiler 1995 yılında rubidyum ve sodyum atomlarından oluşan bir karışımı (nötron, proton ve elektronlarının toplamları çift sayıda olan atomlar da bozonik özellik taşıyor) mutlak sıfırdan (-273 °C) yalnızca 1 derecenin milyarda birkaçı kadar daha yüksek bir dereceye kadar soğuttuklarında, atomların birçoğu aynı kuantum durumuna çöktüler ve tek bir süper atom gibi davranmaya başladılar.

Oysa fermiyon olan, ör. potasyum-40 ve lityum-6 söz konusu olduğunda, en düşük sıcaklıklarda bile her bir atom farklı özellikler taşıyor. Fizikçiler bu durumun üstesinden gelecek kuramsal bir yöntemin farkındaydılar: Yapılacak şey, fermiyonları çiftler halinde bir araya getirerek bozon haline getirmek. Çünkü iki yarım sayı, bir tam sayı yapar. Bu kuramsal önermeyi ilk kez deneysel olarak gerçekleştiren ekiplerden biri, Avusturya'nın Innsbruck Üniversitesi'nden. Ekip lityum-6 atomlarını bir optik tuzaklama düzeneğine doldurduktan sonra, bir yandan sürekli bir manyetik alan uygularken, bir yandan da mutlak sıcaklık yakınlarına kadar soğutmuş. Ekip başkanı Rudolf Grimm, soğutma işleminin sonuna yaklaşıldığında fermiyonların çiftler haline geldiğini açıkladı. ABD'de bulunan Laboratuvar Astrofiziği Ortak Enstitüsü (Joint Institute for Laboratory Astrophysics – JILA) biraz farklı bir yöntemle aynı sonuca ulaştı. Deborah Jin başkanlığındaki ekip önce potasyum-40 atomlarını soğutarak tuzaklamış ve daha sonra bir manyetik alan uygulamış. Jin, manyetik alanın şiddetiyle oynayarak atomların komşularını çekme derecelerini farklılaştırmış ve sonunda atomları çiftler oluşturarak bir Bose-Einstein Yoğuşumu haline gelmeye zorlamış. İlk kez oluşturulan moleküler Bose Einstein Yoğuşumlarının, süper iletkenliğin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacağı ve normalde mutlak sıfır yakınlarında ortaya çıkan süper iletkenliğin, görece daha yüksek sıcaklıklarda da gerçekleştirilmesi çalışmalarına ivme kazandıracağı umuluyor.

Science, 14 Kasım 2003

Sudan Elektrik

Kanadalı araştırmacılar "160 yıldır ilk kez yeni bir yolla" elektrik elde etmeyi başardılar. Elektriğin yeni kaynağı, bildiğimiz su. Su dev barajlardan aşağı düşerek türbinleri çevirmiyor. Alberta Üniversitesi'nden Larry Kostiuk ve ekibin geliştirdikleri "elektrokinetik pil", suyun küçük bir disk üzerindeki mikroskopik deliklerden geçmesiyle elektrik üretiyor. Pil, 2 cm çapında cam bir diskten ibaret. Camın üzerinde, her biri 10-16 mikrometre genişliğinde 450.000 delik bulunuyor. Bu, aslında iletken olmayan bir yüzey üzerinden su aktığında, üzerinde oluşan elektrik yüklü tabakanın kalınlığı. Dolayısıyla su basınçla delikten geçmeye zorlandığında yüzeyle aynı yükte olan iyonlar delikten geçiyor, ters yükte olanlarsa geride kalıyor. Böylece mikroskopik kanal bir ucunda pozitif, ötekinde negatif hale geliyor ve iki uç bir telle bağlandığında, bir mikroamper kadar bir akım oluşuyor. Akım, cam yüzey üzerindeki delik sayısı artırılarak yükseltilebiliyor.

Physics World, Kasım 2003



"Gevşek" Antihidrojen

Büyük Patlamada her ikisi de eşit ölçüde ortaya çıktığı halde evren neden karşımaddeyle değil de maddeyle dolu? 2002 yılında Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'deki ATRAP ve ATHENA deney ekiplerinin karşıhidrojen atomu yaptıklarını açıklamaları, bu soruya yanıt getirmek isteyen fizikçileri umutlandırmıştı. Hatta ATRAP ekibi, bir karşıproton ve bir pozitrondan oluşan karşıhidrojen atomunun iç enerji düzeylerini ölçtüğünü de ilan etmişti. Ancak, geçtiğimiz Ekim ayında California Üniversitesi (San Diego) araştırmacılarından Fred Driscoll'un bu enerji düzeylerinin bir atomdan çok, atomla plazma durumu sınırında bulunan ve "gezinen atom" diye adlandırılan, daha yüksek bir enerji düzeyinde ve dolayısıyla daha gevşek bağlanmış yapılara uygun düştüğünü öne sürmesi, kafaları karıştırmış bulunuyor.

Driscoll'ün hesaplarına göre, gezinen karşıhidrojen atomları içindeki pozitronlar, karşıprotonlar çevresinde normal bir karşıhidrojen içinde olacağından 25 milyon kez daha yavaş dolanıyorlar. Ayrıca gezinen karşıhidrojen atomunu bir arada tutan kuvvet de, normal karşıhidrojen atomunda olduğundan 5000 kez daha zayıf. Bu durumda ATRAP ekibi için hedef, bu gezinen karşıhidrojen atomlarını, daha düşük enerji düzeylerine indirerek bildiğimiz hidrojen atomlarının ayna karşılığı haline getirmek. Ancak, karşıhidrojen atomlarının davranışını açıklayan bir kuram olmadığı için, bunların istendiği gibi yönlendirilmesi için gereken tekniklerin geliştirilmesinde güçlüklerle karşılaşılıyor. Aynı üniversiteden olan ve daha önce gezinen atomlar kavramını geliştiren fizikçi Tom O'Neil, ATRAP ekibine, normal karşıhidrojen atomlarını, gezinenlerden ayırmanın yolunu da gösteriyor: Gezinen atomlar, atomun bir ucunda daha güçlü, öteki ucunda daha zayıf olan bir elektrik akımından daha kolay etkilenir. Nedeni, karşıproton ile pozitronun, gezinen atom içinde birbirlerinden daha uzak olmaları ve böylece atomun bir ucunun, eşit olmayan bir elektrik alanına, öteki uçtan daha fazla tepki göstermesi. Driscoll, analizinin ATHENA grubunca üretilen karşıhidrojen atomları için de geçerli olduğu görüşünde. Athena fizikçilerinden Rolf Landua, deneyde ortaya çıkan yüksüz yapıların gezinen atomlar olmadığını, çünkü gezinen atomların manyetik alan çizgileri doğrultusunda hareket etmeleri gerekirken, kendi bulduklarının, uygulanan manyetik alana dik yönde hareket ettiklerini belirtiyor. Ama Driscoll ısrarlı: gezinen atomların da, manyetik alan çizgilerine dik yönde hareket ederken meydana gelmiş olmaları halinde, alana dik yöndeki hareketlerini sürdürecekleri görüşünde.

New Scientist, 1 Kasım 2003



Boeing'den Şipşak Uçak

Amerikan uçak sanayii devi Boeing firmasının üretimine hazırlandığı 7E7 Dreamliner uçakları, satış rekorları kıracak gibi görünüyor. Ama firmanın asıl üzerinde durduğuysa başka bir rekor. Otomotiv endüstrisinin üretim yöntemlerini basitleştirme yolundaki deneyimlerinden yararlanarak, yeni uçağın üretim süresini üç haftadan üç güne çekmeyi planlıyor. Bu yılki Paris Uçak Sergisi'nde açıklamalarda bulunan firma yetkilileri, 40 havayolu şirketinin iki motorlu, 250 yolcu kapasiteli uçakla ilgilendiğini açıkladılar. Boeing, ilk siparişleri 2008 yılında karşılamayı umuyor. Boeing'in aynı derecede iddialı, ama daha uzak bir hedefiyse, Yörünge Uzay Uçağı'nı gerçekleştirmek. Delta 4 roketiyle fırlatılacak olan uçağın, uyduların yörüngeye yerleştirilmesi ve Dünya'ya geri götürülmesinde, ayrıca Uluslararası Uzay İstasyonu'na kargo ve mürettebat taşınmasında kullanılabileceği belirtiliyor.

Popular Mechanics, Ekim 2003

İlk Gerçek Yüzer Araba

Gibbs Technologies adlı İngiliz şirketi, yedi yıllık bir çaba sonunda dünyanın gerçek anlamda ilk yüzer otomobilini gerçekleştirdi. Aquada adlı araç, son yarım yüzyılın saatte 10 km hız yapabilen başarısız modellerinin aksine, karada 160 km, denizde de 50 km hız yapabiliyor. Firmanın yöneticisi Neil Jenkins, daha önce geliştirilmiş amfibik (hem suda, hem karada giden) tasarımların esas olarak ya bir tekne, ya da bir otomobil olduğunu, Aquada'nınsa sıfırdan başlayarak amfibik bir model olarak geliştirildiğini vurguluyor. Jenkins'e göre, yeni araç "tekerlekli bir tekne ya da su geçirmez bir otomobil değil". Eski tasarımlarda, araçlar, arkadaki pervaneleri çeviren bir motor tarafından suyun içinde itiliyor ve suyun direnci aracın hızını kesiyordu. Jenkins'in bu soruna getirdiği yanıt, hafif karbon bileşimlerinden



bir şasi üzerine kurulu üç kişilik bir gövde ve su içinde pervane yerine kullanılan, jetskilerdekine benzeyen küçük bir fıskiye pompası. Pompa, küçüklüğüne karşın araca 1 tonluk itki sağlıyor. Böylece Aquada, suyu yarmaya çalışmak yerine su üzerinde kayarak gidiyor. Aracın 2,5 litrelik motorundan güç alan fıskiye pompası, ve yayvan bir "v" harfi biçimli şasi, su üzerinde 50 kilometreyi aşan hızlara olanak sağlıyor. Şasi ayrıca yol içinde uygun; kasisleri rahatlıkla aşabiliyor. Aquada'nın belki de en dikkat çekici yanı, James Bond filmlerindeki fantezi tasarımları andıran ve bilgisayar kontrolüyle şasi içine çekilebilen tekerlekler. Eğik bir iskeleden suya indiğinde tekerlekler direksiyon ve transmisyon şaftlarından ayrılarak araç altına katlanıyor; gövdenin iskele ya da başka araçlara çarpmasını önlemek içinde yalnızca uçları biraz dışarıda kalıyor.

Jenkins, fiyatı şimdilik 50.000 sterlin olan aracın, büyük otomotiv firmalarının ilgisini çekmesi halinde çok daha ucuzlayacağı umudunda.

New Scientist, 6 Eylül 2003

Fabrika Atığından Enerji

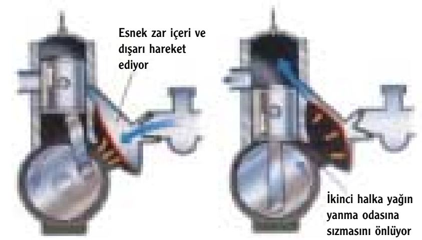
Pennsylvania Eyalet Üniversitesi teknoparkındaki mühendislere göre gıda işleme sanayii, aynı zamanda potansiyel bir ucuz enerji kaynağı. Steven Van Ginkel adlı mühendisin geliştirdiği bir aygıt, gıda işleme fabrikalarının nişasta bakımından zengin atık sularını hidrojen yakıtına çeviriyor. Van Ginkel ve ekip arkadaşları, bölgedeki fabrikalardan topladıkları atık su örneklerini dönüştürme aygıtının içine koyarak üzerine bakteri eklemişler. Bakteriler, aygıt içindeki oksijensiz ortamda öleceklerine çoğalmaya başlamışlar. Mucit, bu dönüştürme aygıtlarıyla yalnızca Pennsylvania eyaletinde 5 milyon dolarlık hidrojen yakıtı sağlanacağını söylüyor.



Popular Mechanics, Ekim 2003

Yeşil Motor

Amerikalı bir mucitin klasik iki devirli motorlara getirdiği küçük bir yenilik, bu motorların daha çevre dostu haline gelmesini sağlayacak görünüyor.



Frank Keoppel'in klasik tasarıma katkısı, motora yakıt enjeksiyonuna gerek bırakmayan ve silindir gövdesinden esnek bir zarla ayrılan bir yalıtım odası. Su ve yağı geçirmeyen zar, piston yukarı çıkarken içeriye doğru bükülerek, normalde krank yatağında oluşacak vakumun işlevini görüyor. Bu, hava ve yakıtı bir bekleme odasına çekiyor; aynı anda yağ da silindir çeperi boyunca yukarı çıkıyor. Piston aşağı inerkense , zar dışarı doğru bükülerek yakıtı yanma odasına itiyor. Pistonun dibindeki ikinci bir halka, yağın yanma odasına sızmasını engelliyor. Keoppel, yeni motorun, klasik iki devreli motorlara kıyasla daha tasarruflu olacağını söylüyor. Amerikan Patent ve Marka Ofisi yetkililerine göreyse motorun asıl avantajı, daha çevre dostu olması. Yağın krank yuvasında kalması, atmosfere daha az miktarda yanmamış hidrokarbon kaçması anlamına geliyor.

Popular Mechanics, Ekim 2003



Psikoloji

Belleğe Müzik Aşısı

Çinli araştırmacılar, bir müzik enstrümanıyla çalışmanın, çocuklarda isim belleğini güçlendirdiğini gösterdiler.

Son 25 yıl müzik eğitimiyle, daha güçlü sözel bellek ve daha sağlam uzaysal mantık arasında doğrudan bir ilişkinin varlığı konusunda kanıtlar elde edilmişti. 1998 yılındaysa Hong Kong Çin Üniversitesi'nden Agnes Chan ve ekibi, en az altı yıl müzik eğitimi alan yetişkinlerin sözel belleklerinin daha güçlü olduğunu belirledi. Ekip, daha sonra yaşları 5 ile 15 arasında değişen çocuklarla yürüttüğü deneylerde de müzik eğitimi görenlerin biçimleri tanıma ve çeşitli biçimler bellek yardımıyla çizme becerilerinin vasat, sözcükleri hatırlama becerilerininse daha yüksek olduğunu ortaya koydu. Ekip, son olarak da müzik eğitimlerini sürdüren 24, bu eğitimi almaktan vazgeçen 9 ve müziğe yeni başlayan 17 çocukla deneyleri yeniledi. Müziği bırakanların sözcükleri hatırlama becerilerinin eskisi gibi kaldığı gözlenirken, derslere devam edenlerin sözel belleklerinin belirgin, müziğe yeni başlayanlarınkininse radikal ölçüde geliştiği gözlendi.

Araştırmacıların vardığı sonuç, düzenli müzik eğitiminin sözel bellekte uzun dönemli gelişmeyi tetiklediği. Bu, müzisyenlerin beyinlerinde sözel bellekten sorumlu bölgenin daha büyük olduğunu gösteren eski bulgularla da örtüşüyor.

Science, 15 Ağustos 2003

Başını Salla Yeter!..

Psikolog William James 1884 yılında hissettiklerimizin yüz ifadelerimizi belirlemediğini, tersine, yüz ifadelerimizin ne hissettiğimizi belirlediğini öne sürmüştü. Örnek: Gülümseyin ve mutlu olun. Öneri, mantığa ne kadar aykırı gelse de, yeni araştırmalar James'in haklı olabileceğini gösteriyor. Üstelik görünen o ki, hareketlerimiz yalnızca duygularımızı değil, aynı zamanda inanç ve davranışlarımızı da etkiliyor.

Ohio Eyalet Üniversitesi'nden psikolog Richard Petty yönetiminde gerçekleştirilen bir deneye katılan 82 üniversite öğrencisi kampüste yeni bir kimlik kartı sistemi uygulanmasını savunan bir mesajı dinlerken, bir kısmının başlarını yukarı-aşağı, bir kısmınınsa sağa sola sallamaları istenmiş. Vücut dilinde, yukarı-aşağı baş hareketi onay, başın sağa-sola sallanmasıysa red anlamına geliyor. Mesajın bir versiyonu, önerilen sistem konusunda mantıklı argümanlar (örneğin, artacak güvenlik) içeriyormuş. Bir başka versiyonsa, öğrenciler için doğrudan yararı su götürür avantajların (ör: yeni sistemin güvenlik personelinin öğle yemeği tatil süresini uzatacak olması) savunmasını yapıyormuş.

Araştırmacılar, yukarı-aşağı grubunun, sağ-solculara oranla güçlü mesajı desteklemeye daha çok, zayıf argümanlı mesajı kabullenmeyeyse daha az eğilimli olduklarını gözlemişler. Sonuç: Daha önceki araştırma bulgularının tersine, başın yukarı-aşağı hareketi yalnızca denekleri "evet" dedirtmeye yönlendirmiyor. Öne arkaya baş hareketi aynı zamanda deneklerin ister pozitif, ister negatif olsun, yaptıkları değerlendirmenin doğruluğuna olan inançlarını da güçlendiriyor. Buna karşılık redçiler; yargılarının doğruluğu konusunda daha az güvenli.

Benzer bir başka araştırmada da aynı ekip, el kullanımının da inançları etkilediği sonucuna varmış. Deneklerden, kendileriyle ilgili değerlendirmeleri bir sağ elleriyle, bir de sol elleriyle yazmaları istenmiş. Görülmüş ki, sağlaklar, baskın elleriyle yazdıkları değerlendirmeleri, sol elle yazdıklarına kıyasla daha inanarak yazıyorlar. Anlaşılan kağıt üzerinde kargacık burgacık harflerle yazılmış bir metin ve yazı yazarken sol elin çektiği acemilik, beyne güvensizlik sinyalleri gönderiyor. Bu sonuçlara inanıp inanmama konusunda kararsız mı kaldınız? Başınızı bir sallayın bakalım...

Discover, Kasım 2003

Çevre İklim

Tehlike Bulutları

ABD'nin Ohio ve Oklahoma Üniversitelerinden araştırmacılar 1965 ve 1998 yılları arasında Kuzey Afrika'dan havalanan çöl tozlarında, kuraklıkla doğrudan ilişkili önemli artışlar belirlediler. Çölden toz atımı iklime son derece duyarlı olduğundan global ısınmanın yol açtığı iklim değişikliklerinin, Afrika'dan ve öteki kurak yerlerden daha fazla toz kalkmasına neden olması bekleniyor. Araştırmacılar, tozun da güneş ışığını perdeleyip bulutların normal rejimlerini değiştirmesiyle iklim değişikliğini hızlandırabileceği uyarısını yapıyorlar.

Science, 7 Kasım 2003



Şehirler Daha Elektrikli

Brezilyalı araştırmacılar, kentlerin kelimenin tam anlamıyla "şimşekleri üzerlerine çektiklerini" belirlediler. Brezilya Uzay Araştırmaları Enstitüsü'nden atmosferbilimci Kleber Naccarato ve ekibi, üç büyük metropol bölgesinde yaz şimşeklerinin sıklığını ölçmüş. Sonuçta, en yaygın tür olan "buluttan yere" şimşeklerin sayısının büyük kentlerde çevreye göre iki kat fazla olduğu görülmüş. Sao Paulo gibi, bitki bakımından fakir kent alanlarında binalardan, otomobillerden ve kaldırımlardan yayılan ısı, sıcaklıkların daha yüksek, bulutların daha kalın ve şimşek olasılığının daha güçlü olduğu "sıcaklık adaları" oluşturuyor. Ayrıca hava kirliliği de fırtına bulutlarını tohumlayarak şimşeklerin daha sık çakmasına yol açıyor. Naccarato, şimşek etkinliğinin, insan etkinliklerinin yoğunlaştığı yerlerde toplanma eğiliminde olduğunu, bunun da zarar olasılığını artırdığını vurguluyor.

Discover, Ekim 2003

Petrol ve Gaz Kıyamet İçin Yeterli Değil mi?

Uluslararası paneller ve atmosferik gözlemleri küresel ısınmada insan parmağının rolünü kesin olarak belirlemiş bulunuyorlar. İsveç'in Uppsala Üniversitesi'nden araştırmacılar, fosil yakıt kullanımından kaynaklanan sera gazlarının felaketli bir iklim değişimine yol açmasından çok önce, dünyadaki petrol ve doğal gaz rezervlerinin tükeneceği görüşündeler.

Araştırma sonuçlarıyla tüm dünyada alarm zillerinin çalmasını sağlayan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) adlı kurulsa, petrol ve gaz rezervleri konusunda değişik tahminlere dayanarak hazırladığı senaryoların bilimselliğinden kuşku duymuyor. IPCC, bunların dünya enerji gereksinimini karşılamakta yetersiz kalmaları halinde bile, kömür rezervlerinin açığı rahatça kapatacağı görüşünde.

IPCC'nin iklim değişikliği konusundaki öngörüleri,1977 Kyoto Protokolü için temel oluşturmuş ve bu protokolü imzalayan ülkeler karbondioksit salımlarını bir takvim çerçevesinde sınırlamak için yükümlülük altına girmişlerdi.

IPCC, iklim değişikliğiyle ilgili öngörülerini, kontrolden tümüyle çıkmış fosil yakıt tüketiminden, daha çevreci enerji kaynaklarına hızlı bir geçişe kadar uzanan 40 ayrı senaryoya göre hazırlamıştı. Ancak, Uppsala Üniversitesi'nden jeologlar Anders Sivertsson, Kjell Aleklett ve Colin Campbell, IPCC'nin en ihtiyatlı senaryosu için bile yetecek miktarda petrol ve gaz kalmadığını söylüyorlar. Dünyadaki petrol ve gaz rezervleri konusunda tahminler hayli çelişkili. Ancak Uppsala ekibi, bu rezervlerin 2010 yılında bile üretim tavanına erişebileceği yolunda giderek yaygınlaşan bir görüşü benimsemiş. Ekibin yaptığı analizlere göre petrol ve gaz rezervlerinin toplamı, yaklaşık 3,5 trilyon varil petrole karşılık geliyor. Bu sayıysa, IPCC'nin en iyimser modelinde öngörülen 5 trilyon varil toplamının bir hayli gerisinde.

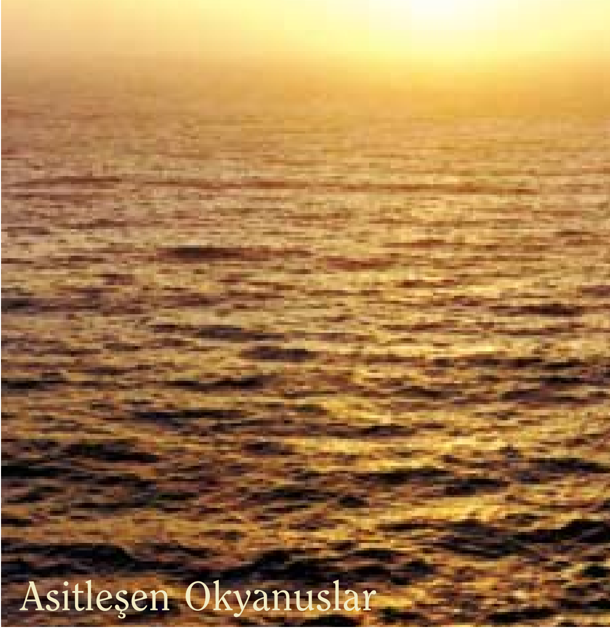


IPCC'nin en kötümser senaryosu, 18 trilyon varil petrol ve gazın yakılacağı varsayımına dayanıyor. Aleklett'e göre bu senaryo gerçekçi olmaktan çok uzak. IPCC senaryolarındaki fosil yakıt kullanım öngörülerinin ortalaması olan 8 milyar varil petrol bile, Uppsala ekibinin tahmininin iki katından fazla.

IPCC raporunu hazırlayan 80 kişilik ekibe başkanlık eden Viyana Üniversitesi enerji ekonomisi profesörü Nebojsa Nakicenovic ise, panelin öngörülerinin gerçekçiliğinden kuşku duymuyor. Nakicenovic, İsveçlilerin "tutucu" tahminlerinin tersine, kendi öngörülerini çok daha geniş ve uluslararası kabul görmüş rezerv tahminleri yelpazesine dayandırdıklarını söylüyor. "Ayrıca" diyor, "petrol ve gaz bitse de yeraltında daha işletilebilecek muazzam miktarda kömür var".

Aleklett, kömür yakmanın, IPCC felaket senaryolarının gerçekleşmesine yol açacağını kabul ediyor. İsveçli araştırmacıya göre, kömüre dönüş, tam bir felaket olur; çünkü kömür petrol ve gazdan daha kirli, birim enerji başına ötekilerden daha fazla karbondioksit üretiyor, ayrıca atmosfere çok sayıda katı parçacık salıyor.

New Scientist, 4 Ekim 2003



Asitleşen Okyanuslar

Dünya okyanuslarını inceleyen bilimadamları, iklim değişiminin, daha biz sonuçlarını anlamaya vakit bulamadan kontrolden çıkabileceği uyarısını yapıyorlar. Araştırmacılara göre karbon dioksit salımlarındaki artışın sürmesi halinde yüzey suları, geçmişte yaşanan global felaketler hariç tutulacak olursa son 300 milyon yılda olduğundan daha asidik hale gelecek. Uyarının bir önemli yanı da, okyanusların biyolojik veriminin 1980'li yıllardan bu yana %6 azaldığını gösteren bir raporla aynı zamana rastlaması.

ABD'nin Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'ndan iklim uzmanı Ken Caldeira "Okyanuslarınm kimyasını değiştiriyoruz ve bu değişik kimyanın neye yol açacağını bilmiyoruz" diyor.

Atmosferde artan karbondioksitin giderek daha fazlası deniz suyuyla tepkimeye girerek bikarbonat ve hidrojen iyonları oluşturup yüzey sularının asitlilik derecesini yükseltiyor. Okyanusların ortalama *p*H derecesi, son buzul çağının ertesinde 8,3 ve endüstri çağıyla karbondioksit düzeylerinin yükselmeye başlamasından önce 8,2 olarak ölçülmüş. Günümüzdeyse bu değer 8,1 düzeyinde.

Bu durumun gelecekte yol açacağı gelişmeleri öngörmek için Caldeira, "işler her zamanki gibi" senaryosunu temel almış. Bu senaryoya göre nüfus artışı ve ekonomik büyümeye paralel olarak karbondioksit salımları bu yüzyıl boyunca artıyor ve daha sonra fosil yakıtların tükenmesiyle birlikte azalmaya başlıyor. Atmosferdeki karbondioksit miktarı da 2300 yılında, milyonda 1900 parça (1900 ppm) ile tepe noktasına, yani günümüzdeki değerin beş katına ulaşıyor.

Araştırmacılara göre okyanuslar atmosferdeki karbondioksitin bir kısmını emecekleri için, yüzey sularının *p*H değeri 7,4'e düşecek ve yüzlerce yıl bu düşük değerde kalacak.

Gerçi geçmiş 300 milyon yıl içinde atmosferdeki karbondoksit oranının birçok kez 2000 ppm düzeyinin üzerine çıktığı biliniyor. Ama bu miktarlar, okyanus yüzey sularının *p*H değerini 7,5'in altına düşürmemiş. Nedeni, deniz tabanındaki karbonat kayalarının bir tampon görevi yaparak okyanus suyunun asitliliğini sınırlaması. Ancak, bu süreç yaklaşık 10.000 yıl alıyor. Caldeira'ya göre, bu süre jeolojik süreçlerce okyanusa bırakılan asiti nötralize etmek için yeterli; ancak, insan etkinliği ya da asteroid çarpması gibi doğal felaketlerin yol açtığı hızlı değişimleri gidermek içinse çok kısa.

Asitlik oranında böylesine dramatik bir değişimin okyanustaki yaşam üzerindeki etkileri fazlaca bilinmiyor. Yine de, asitli suların karbonatı çözme eğilimi nedeniyle, en çok etkilenecekların mercanlar ve bazı alg türleri gibi kalsiyum karbonattan yapılı kabuklara ya da dış iskeletlere sahip canlılar olacağı açık. Kapalı ve kendine yeterli bir sistemde işleyen süreçleri gözlemek için dev bir serada gerçekleştirilen ünlü Biyoküre 2 deneyinde, günümüzdeki değerin iki katı düzeyinde karbondioksitin, bu tür hayvanlarda kalsiyum karbonat oluşumunu %40 oranında düşürdüğü görülmüş.

New Scientist, 23 Eylül 2003

Gülgûn Akbaba

Sağlıkta Yaşam Kalitesi Sempozyumu

Sağlıkta Yaşam Kalitesi Derneği (SAYKAD), Türkiye'deki ilk Ulusal Yaşam Kalitesi toplantısını, 8-10 Nisan 2004 tarihinde İzmir'de yapacak. Toplantı, uluslararası alanda konunun uzmanlarının da katılacağı, tematik oturumlar tarzında çalışacak olan ve Türkiye sağlık çalışanlarına ve klinik uygulayıcılara önemli katkılar sunması beklenen bir etkinlik olacak.

İlgilenenler için: SAYKAD Başkanı Doç. Dr. Erhan Eser
Tel: (236) 239 13 19
Faks: (236) 234 89 31
Web:: http://www.bayar.edu.tr/~saykad

Hidrolik Pnömatik Kongresi



Makine Mühendisleri Odası'nca, III. Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongresi ve Sergisi, 4-7 Aralık'ta, İzmir'de, Kültürpark fuar alanında düzenleniyor. Kongre kapsamında otuz sekiz teknik bildiri sunulacak.

Kongre'de hidrolik sistemlerde yağda su ve partikül problemi ve çözümleri; kontrol organları ve uygulamalar; pnömatikte membran teknolojisi: yeni aktüatör uygulamaları; karşı denge valfleri; malzeme taşıma (handling); sürekli denetim valflerinin açık ve kapalı sistemlerdeki uygulamaları; pnömatik sistemlerde güvenlik; değişken deplasmanlı pompalarda enerji tasarrufu sağlama yöntemleri; AS-I teknolojisi ve uygulamaları konularında atölye çalışmaları düzenlenecek.

İlgilenenler için: Atatürk Cad. No: 422 K:5 Alsancak/İzmir
Tel: (232) 463 41 98 /140-124-113
Faks: (232) 421 12 80 / 422 60 39
e-posta: hpkon@mmo.org.tr
web: http://www.mmo.org.tr/izmir/hpkon



Kırmataş Sempozyumu

3. Ulusal Kırmataş Sempozyumu, Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, Jeoloji Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği, Türkiye Hazır Beton Birliği ve Agrega Üreticileri Birliği tarafından, 3-4 Aralık tarihleri arasında, İstanbul'da yapılacak. Bu toplantı yardımıyla sektöre dönük gelişmelerin gözden geçirilmesi, sorunların tartışılması, bilimsel ve teknolojik düzeyde oluşan gelişmelerin ilgili sektör üyeleriyle tartışılması, katılımcılara aktarılması amaçlanıyor.

İlgilenenler için: Prof.Dr. Mustafa Erdoğan
İTÜ Maden Fakültesi Uygulamalı Jeoloji A.B.Dalı
34390 Maslak / İstanbul
e-posta: erdogan1@itu.edu.tr
Dr. Yük. Müh. A. Ekrem Yüce
Maden Müh.Odası, İstanbul Şubesi
İstiklal Cad. Tunca Apt. 471/1 Tünel-Beyoğlu / İstanbul
Tel: (212) 245 1503 Faks: 0212 293 8355
e-posta: yucea@itu.edu.tr

Geleneksel Çubukçu Günleri



İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim dalının kurucusu olan Osman Cevdet Çubukçu'yu anmak üzere her yıl, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nca düzenlenen "Çubukçu Günü" etkinliği, bu yıl 11-12 Aralık tarihleri arasında, Beyazıt'ta, İstanbul Üniversitesi Bilim ve Sanat Merkezi'nde gerçekleşecek. Çubukçu Günleri'nde, Türkiye'de özürlülük ve rehabilitasyon konularına eleştirel bir bakış getirmek ve bu konuda toplumun tüm katmanlarının katılımını sağlayacak yeni oluşumlara ortak bir platform sağlamak amaçlanıyor.

İlgilenenler için: Doç. Dr. Ayşegül Çakmak, İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı İstanbul
Tel: (212) 414 20 00 – 32712
(212) 635 11 85
Faks: (212) 631 11 67
e-posta: ketenciaysegul@hotmail.com

Tıpta Uzmanlık Eğitimi Kurultayı

İlki 24 Şubat 1994'te, İstanbul Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi'nde gerçekleştirilen Tıpta Uzmanlık Eğitimi Kurultaylarının dokuzuncusu, 6-7 Aralık tarihlerinde, İzmir Ege Üniversitesi Atatürk Kültür Merkezi'nde toplanacak. Kurultayda, uzmanlık eğitimi alanındaki gelişmeler, sorunlar ve somut adımlar gündeme getirilecek.

İlgilenenler için: Dr. Serhat Gür
İzmir Tabip Odası Yönetim Kurulu Üyesi
Tel: (232) 463 11 33
Faks: (232) 421 70 51
e-posta: info@izmirtabip.org.tr

Hipospadias Günü



Türk Üroloji Derneği'nce düzenlenen, 8. 1 Aralık Hipospadias Günü, İzmir'de, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Muhittin Erel Amfisi'nde yapılacak. Bir cerrahi workshop çerçevesinde deneyimlerin paylaşılacağı günde, toplantının çağrılı konuşmacısı, hipospaidas ile ilgilenenlerin yakından tanıdığı, Avrupa pediatrik ürolojisinin öndegelen isimlerinden Prof. Pierre Mouriquand. Sekizinci 1 Aralık Hipospadias Günü programında cerrahi uygulamalardan sonra, iki ana konuyu ele alarak tartışmaya açacak

İlgilenenler için: http://www.uroturk.org.tr/hipospadias.htm

Sosyoloji Seminerleri

Hacettepe Üniversitesi Sosyoloji Bölümü, 2003-2004 güz dönemi sosyoloji seminerleri devam ediyor. 5 Aralık'ta, Araş. Gör. Şeref Uluocak, "Küreselleşme Söylemi" ve 19 Aralık'ta, Araş.Gör.Gökhan Köktürk, "Son Dönem Türk Sosyolojisinde Metodolojik Değişmeler" konularında, Saat: 13:10'da, Bölüm Seminer Odası'nda sunumda bulunacaklar. Seminerlere tüm yüksek lisans ve doktora programı öğrencileri davetli.

İlgilenenler için: http://www.sosyoloji.hacettepe.edu.tr/duyurular.htm

Beyin Göçü

Prof. Dr. Nusret H. Fişek'in 13. ölüm ve 89. doğum yıldönümü dolayısıyla düzenlenen etkinliklerden biri de, 6 Aralık'ta gerçekleşecek, Beyin Göçü konulu panel.

Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Kültür Merkezi-Kırmızı Salon'da düzenlenecek paneli, Eskişehir-Tepebaşı Belediyesi, Fişek Enstitüsü Çalışan Çocuklar Bilim ve Eylem Merkezi Vakfı düzenliyor. Aynı gün saat 17:00'de, Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Sergi Salonu'nda, Sağlıkçı Sanatçılar Sergisi'nin açılışı da var. Sergi, 6 - 28 Aralık tarihleri arasında gezilebilecek.

Savaşın Yüzleri, Uzlaşmanın Aşamaları: Tarihler, Söylemler ve Politika



Ankara Üniversitesi İletişim Fakültesi, 8- 10 Aralık tarihleri arasında, Savaşın Yüzleri/ Uzlaşmanın Aşamaları konulu bir uluslararası konferansı gerçekleştiriyor. Konferansta Gelibolu, Amerika Birleşik Devletleri-Irak Savaşı, Filistinlilere yönelik İsrail saldırganlığı ve baskısı ve Türkiye'deki travmatik "Kürt sorunu" gibi tarihsel olduğu kadar çağdaş savaş ve uzlaşma deneyimlerini ve kuramlarını bir araya getirmek amaçlanıyor.

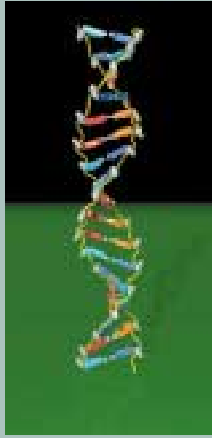
İlgilenenler için: http://ilef.ankara.edu.tr/conference/

Dünyamız Ne Diyor?

Her gün, dünyamızın göğünden, yerinden, denizlerinden, ırmaklarından, kasırgasından, şimşeğinden vb. güzel bir fotoğraf ve altında da gördüğünüzün kısa bir bilimsel açıklaması. Fotoğrafların üzerine tıklayarak büyütebiliyorsunuz. Her gün ziyaret etmeyi alışkanlık haline getireceğiniz, güzel ve yararlı bir site.

epod.usra.edu

Şifreniz Nasıl Çözüldü?



Canlıların kalıtım şifresinin çözülme serüveni yolunda alınan mesafe, hem kronolojisiyle, hem de DNA'nın nasıl bağlandığını, DNA dizilimlerinin nasıl analiz edildiğini ve DNA'yla ne gibi yapılar gerçekleştirilebildiğini gösteren çizim ve kısa filmlerle anlatılıyor.

www.dnai.org

Botanik Hazinesi



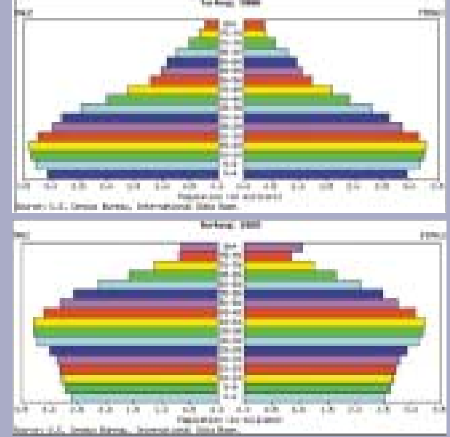
Aslında hazine, profesyonel botanikçiler için. Ancak, sitede dolaşmak,özellikle fotoğraf galerilerini yoklamak, biz amatörler için de keyif verici. New York Botanik Bahçesi tarafından kurulmuş olan sitedeki görüntü stoku, bakmakla bitecek gibi değil. 85.000'den fazla fotoğraf ve çizimle bitkiler ve mantarlar tanıtılıyor. Açıklamalar, amatörler için teknik kaçabilir. Uzmanlar, aradıkları kitap ve makaleleri, bibliyografya köşesini tıklayarak veritabanında bulunan 39.000 kayıt arasından seçebilirler.

sciweb.nybg.org/science2

Kim Öle Kim Kala

2023 Yılında En Kalabalık Uluslar

Ülke Sırası	Nüfus
1 Çin	1,440,518,717
2 Hindistan	1,336,365,631
3 ABD	344,148,378
4 Endonezya	295,472,570
5 Brezilya	215,454,796
6 Pakistan	207,965,136
7 Nijerya	199,390,305
8 Bangladeş	198,634,586
9 Rusya	137,220,169
10 Meksika	128,038,603
11 Japonya	121,367,770
12 Filipinler	115,793,955
13 Vietnam	102,703,100
14 Mısır	100,964,808
15 Kongo	99,604,987
16 Etiyopya	89,118,944
17 İran	84,266,724
18 Turkiye	81,256,558
19 Almanya	80,986,934
20 Tayland	72,749,076



Dünyamızın nüfusu 6 milyarı geçti. Bu demografya sitesinde bu nüfusun 2000 yılında 160'ın üzerinde ülkeye nasıl bölündüğünü, doğum ve ölüm oranlarını, çocuk ölümlerini, ortalama yaşam sürelerini ve nüfus bileşimlerini (yaş gruplarına göre, cinsiyete göre nüfusun yapısı) görecek ve 2025 yılına kadar bu değerlerin erişeceği noktaları yıl yıl izleyebileceksiniz.

www.census.gov/ipc/www/idbnew.html

Çiçeklere Derinden Bakmak



Kendilerini ya da resimlerini gördüğümüz çiçekler, göz alıcı renkleriyle, narin ya da görkemli biçimleriyle insanı büyülerler. Oysa, gördüğümüz, genel resmin çok küçük bir bölümü, çoğu kez yalnızca dış yapraklardan oluşuyor. Resmin bütününü, az bir fedakarlıkla seyretmek istiyorsanız başvurmanız gereken yer bu site. Michigan Üniversitesi emekli profesörlerinden Albert Richards tarafından çekilmiş çok sayıda röntgen görüntüleri, sizi çiçeklerin göremediğiniz gizemli iç dünyalarına taşıyor.

Bunun karşılığında katlandığınız fedakarlıksa, renkleri unutmak. Çünkü görüntülerin tümü siyah-beyaz. Ama bu, görüntüleri zihninizde renklendiremeyeceğiniz anlamına gelmiyor tabii...

www-personal.umich.edu/~agrxray

Saç Yolduran Sinema Fiziği

Gerçi Cüneyt abimiz asfalt yolda at koşturan Bizanslılarca kovalandığında filmde birşeylerin yanlış olduğunu az buçuk çıkartabiliyoruz; ama iş bol vurdulu kırdılı, süper efektlerle dolu Hollywood filmlerine gelince, herhalde damarlarımıza ırmaklar gibi boşalan adrenalinden olsa gerek, her şeyi sorgusuz sualsiz kabul ediveriyoruz. Ama iyi ki fizikçiler uyumuyor. İçlerinden birkaçı artık dayanamamış, vitrin camlarından balıklama atlamanın intiharla aynı şey olduğunu, lazer ışınlarının genellikle görünmediğini, çatışma sahnelerinde birtürlü bitmeyen şarjörler için aslında bir araba dolusu cephane gerektiğini, klişe sahnelerde uçuruma yuvarlanan ya da devrilen arabaların, nükleer bomba gibi patlamak bir yana, aslında kolay kolay yanmayacağını, fizik kurallarıyla, formüllerle, eğlenceli bir dille anlatmayı misyon edinmiş. Temel fizikle, sinema fiziğinin uyuşmazlığını genel birkaç örnekle dile getirdikten sonra, Matrix serisi, Pearl Harbor, Titanik, Örümcek Adam vb gibi filmlerdeki falsoları teker teker gözler önüne seriyorlar. Site, ne yazık ki İngilizce.



Ancak, hem İngilizce bilmeyen okurlarımızın da bu keyifli üslubu kaçırmamaları, hem de fiziğin cinayetten korunmasına ufak bir katkıda bulunmak için, bu siteyi Türkçe'ye çevirip dergimizde yayımlamaya karar verdik..

intuitor.com/moviephysics



Gökteki Ateş

Güneş, geçtiğimiz Ekim ay sonundan beri beklenmedik şiddette güç gösterileriyle bilim gündemine oturdu. Şimdiye kadar görülenlerin en büyüğü olan Güneş lekelerinin, taç tabakasında yol açtığı madde püskürmeleri, milyarlarca ton kütlesinde yüksek enerjili ve elektrik yüklü parçacığı Dünya üzerine gönderiyorlar. Gezegenimizin manyetik kalkanını delebilen parçacıklardan bazıları Kanada'da elektrik iletim şebekelerine zarar verdi, televizyon yayınlarında geçici aksamalara yol açtı ve iki Japon uydusunu bozdu. Ancak bu şiddetli patlamalar, seyrine doyum olmayan ışık gösterilerinin çok daha geniş kitlelerce izlenmesini de sağladı. Güneş rüzgarıyla gelen yüklü parçacıklar, Dünyamızın manyetik alan çizgileri üzerinde akarak, genellikle Kuzey kutbu ve yakınındaki enlemlerde gözlenen ve "kuzey ışıkları" (aurora borealis) denen renkli ışık gösterilerine yol açar. Ancak son patlamalardan birinin şiddeti, bu muhteşem gösterilerin Atina ve Teksas kadar güneyde de izlenmesine olanak verdi. NASA tarafından hazırlanan bu sitede (*) kuzey ışıklarının çeşitli tarihlerde çekilmiş olağanüstü görüntülerinin yanısıra, Güneşimize borçlu olduğumuz daha "dünyevi" meteorolojik olaylarla ilgili görüntü ve açıklamalara da erişebiliyorsunuz. İkinci sitedeyse (**) son güneş patlamalarının yolaçtığı etkileri daha ayrıntılı bir biçimde izleyebilirsiniz.

science.nasa.gov/spaceweather/aurora/gallery_01oct03.html

** **www.sec.noaa.gov**



Gökten Yağan Taşlar

Ne mutlu ki bunların çoğu, gökte oluşturdukları muhteşem ışıklı izlere karşın, bir kum taneciği ya da haydi olsun, birer mercimek büyüklüğünde. Üstelik, milyonda, ya da yüz bin yılda bir düşen dev boyutta olanlar hariç, bunların pek çoğunluğu yeryüzüne varamıyor bile. Bu göktaşlarının yağmur gibi yağdığı dönemlerse, Dünyamızın, Güneş çevresinde dolanan bazı kuyrukluyıldız artıklarının yörüngelerinden geçtiği dönemler. Periyodik olarak tekrarlanan bu göktaşı yağmurları, gökyüzündeki başlangıç noktalarının hangi takımyıldız bölgesinden geldiğine göre Leonidler (Aslan takım yıldızı), Perseidler (Kahraman) vb gibi isimlerle anılıyorlar. Sitede göktaşı yağmurlarıyla ilgili açıklamaların yanısıra gerçekleşmiş yağmurların görüntüleri, sanatçılarca oluşturulmuş resimleri, kuyrukluyıldızlar ve yörüngeleri, Dünya'ya yaklaşma tarihleri gibi bilgilere erişebiliyorsunuz.

comets.amsmeteors.org

Aslı Zülâl

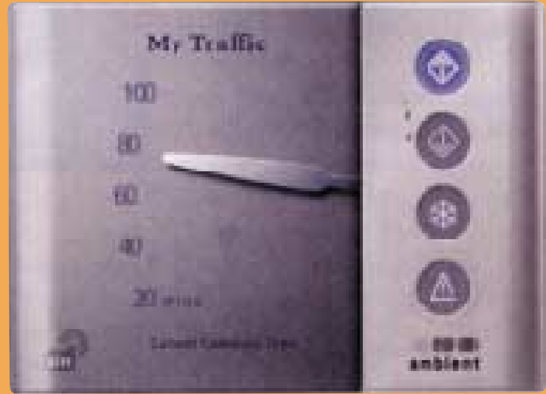


Mini-Medya

ABD'deki Palm firmasının ürünü olan multimedya el bilgisayarının işlevleri çok renkli: MP3 çalıyor; video klipleri oynatıyor, fotoğraf çekiyor ve fotoğraf albümü olarak kullanılabiliyor. 144 MHz'lik bir işlemciye sahip olan aygıtın, bellek kapasitesi 16 MB. 256 MB'lık ve üstü bellek kartlarıyla da kullanılabiliyor. "Zire 71" adlı ürünün ABD'deki fiyatı 300 dolar.
www.palm.com

Trafik Saati

Yollardaki trafik yoğunluğunu öğrenmek için, yol durumu haberlerini dinleriz. Ancak, ABD'deki "Ambient Devices" adlı firmanın geliştirdiği yeni bir aygıt sayesinde yol durumunu öğrenmek, saate bakmak kadar pratikleşecek. "Trafik metre", trafiğin yoğunluğuna göre, önceden belirlenmiş bir güzergâhta, belli bir yerden bir başka yere (diyelim ki, işten eve) yapılacak yolculuğun kaç dakika süreceğini gösteriyor. Aygıt, birkaç dakikada bir, Ambient şirketindeki bir bilgisayara bağlanıyor. Kullanıcının işle ev arasındaki yol güzergâhı bu bilgisayarda kayıtlı bulunuyor. Trafik bilgi sisteminden alınan gerçek zamanlı veriler kullanılarak, o andaki trafik durumuna göre, iş yerinden eve yapılacak yolculuğun kaç dakika süreceği hesaplanıyor. Aygıt henüz piyasaya sürülmemiş.



İpek Çorap Spreyi



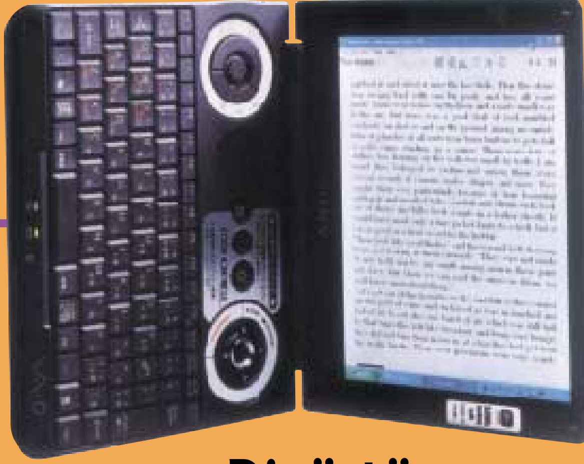
Tokyo'lu hanımların yeni gözdesi, "Nissin Medico Air Stockings" adıyla satılan "sprey çoraplar". Su geçirmez özellikteki bu çoraplar, muson yağmurlarına dayanıyor, yüksek sıcaklıkta bile soluyabiliyor; ve gün boyunca dayanıyor. Çorapları çıkarmak içinse, boyayı fırçalayarak temizlemek gerekiyor. Sprey çorapların, "pişmiş toprak", "doğal" ve "bronz" olmak üzere üç farklı tonu var. 10 – 15 kullanımlık bir sprey tüpünün fiyatı 14 dolar.





Ayna Televizyon

Philips firmasının ürünü olan 17, 23 ya da 30 inçlik LCD ekranlı "Mirror TV" televizyonlar, televizyon kapandıktan sonra ayna oluyor. Televizyon yayınlarının yanı sıra, kablolu yayınlara ve DVD çalıcıya da bağlanabiliyor. Ayna televizyonların fiyatı, 2.500 – 5.500 dolar arasında değişiyor.
www.philipsusa.com



Dizüstü Bilgisayar Sonunda Cebe Girdi

Sony firmasının ürünü olan Vaio U101, kişisel bilgisayarların en küçüğü. 600 MHz işlemci, 256 MB RAM, 30 GB bellek kapasitesi, 7,1 inçlik ekran ve beş saatlik pil ömrü gibi özelliklere sahip. Ürünün ABD'deki fiyatı 1900 dolar.
www.vaio.sony.co.jp

Ayakkabı Detektörü

ABD'deki hava alanlarında yaygın olarak kullanılan güvenlik önlemlerinden biri, yolcuların ayakkabılarının çıkartılarak X-ışınlarıyla incelenmesi. Bu önlemin bir miktar rahatsızlığa yol açabileceği ortada. İşte bu nedenle, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden araştırmacılar, zemin döşemesine yerleştirilebilen ve ayakkabılarda patlayıcı madde bulunup bulunmadığını ortaya çıkaran yeni bir detektör üzerinde çalışıyorlar. Döşemeye basıldığında, bir dizi elektrot, ayakkabıların tabanına işleyen, birkaç santimetre yüksekliğinde, düşük enerjili bir elektromanyetik alan yaratıyor. Bir saniyeden kısa bir sürede, aygıtın alıcıları, elektromanyetik alanda ayakkabıya bağlı değişimleri ölçüyor. Bu "imza", patlayıcılar ve başka tehlikeli maddelerin "imzalarının" bulunduğu veritabanındaki bilgilerle karşılaştırılıyor. Bu yeni teknolojinin, iki yıla kadar piyasaya sunulacağı belirtiliyor.





Süper Süpürge

Dyson marka elektrik süpürgesi, içine çektiği havadaki toz ve kir parçacıklarını, yerçekiminin 1 milyon katı merkezkaç kuvveti uygulayarak haznesine hapsediyor. Geri kalan her şey, bakterileri öldüren ve elektrostatik özellikte filtrelerden geçerek temizleniyor. Aygıtın tasarımı, haznesinde ne kadar toz ve kir birikirse biriksin, emme gücünün sürekli olmasına olanak sağlıyor. Süpürgenin başı, farklı halı kalınlıklarına göre otomatik olarak ayarlanıyor. Birkaç farklı modelde piyasaya sunulan ürünün ABD'deki fiyatı, 400 – 460 dolar arasında değişiyor.
www.dyson.com



Bilgisayar Adımları

ABD'deki New Mexico Tech Üniversitesi'nden Thompson Sarkodie-Gyan adlı araştırmacı, felç hastalarının yeniden yürümek üzere rehabilitasyonunu hızlandıracak, "akıllı yürüme emülatörü" adını verdiği yeni bir aygıt geliştirmiş. Aygıt, yürüme bandında egzersiz yapan hastanın sağlam bacağından aldığı sinyalleri, alıcılar yardımıyla zarar görmüş bacağındaki hareketlendiriciye aktarıyor; ve bacak hareket ettiriliyor. Henüz geliştirilme aşamasındaki aygıtın, ancak birkaç yıl içinde piyasaya sürülebileceği belirtiliyor.



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

BİLİM ŞENLİĞİ

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

Eskişehir'de ilk kez Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü tarafından düzenlenen "Bilim Şenliği" etkinliği, 22-24 Ekim tarihleri arasında Anadolu Üniversitesi Yunusemre Kampüsü'nde gerçekleştirildi. Şenliği destekleyen TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi'nin muhabiri Yeliz Erkoç, etkinlikte tartışılan bilimsel konular hakkında bizleri bilgilendiriyor.

Günümüzde bilime karşı olan soğuk bakış, anlaşılamama korkusu gibi çeşitli önyargılardan oluşuyor. Oysa ki bilim ve teknolojinin günlük yaşamımızdaki yeri düşünüldüğünde bu önyargıların yersiz olduğu çok açık. Her gün yediğimiz ekmekten içtiğimiz çaya, radyo ve televizyondan, cebimizde taşıdığımız mobil telefona kadar her an bilim ve teknoloji ile yaşıyoruz. İşte Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji kulübü de insanlara biraz olsun bu temel önyargılardan kurtulmalarına yardım etmek amacıyla kuruldu. Üç yıldır etkinliklerini aralıksız devam ettiren kulüp, geçtiğimiz Ekim ayında "Bilim Şenliği"ni düzenledi. Şenliğin özelliği, farklı kitlelere seslenen, çeşitli bir programının bulunmasıydı. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü'nün bu etkinliği düzenlemekteki birincil amacı, bilim sevgisini ve merakını daha geniş kitlelere yayabilmekti.



"Bilim Şenliği" etkinliğine İstanbul, Ankara, İzmir ve Antalya illerindeki çeşitli üniversitelerden, TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi, Atlas dergisi ve Linux kullanıcıları derneğinden 12 konuşmacı katıldı. Bunun yanı sıra çeşitli üniversiteler ve liselerden 21 konuk öğrenci stantlar açarak etkinliğe katkıda bulundu.

Şenliğin ilk gününde, Prof. Dr. Engin Arık "Toryum Elementinin Bir Nükleer Yakıt Olarak Kullanılması" ve Orhan Bursalı "Bilim, Toplum ve Bilim Gazeteciliği" konularında konferanslar verdiler. Toryum fizik dünyasında yıllardan beri süregelen bir tartışma konusu. Radyoaktif bir element olduğu 1898'den beri biliniyor. Bu elementin nükleer reaktörlerde kullanılabileceğini, merkezi Cenevre'de olan, CERN (European Center for Nuclear Research-Avrupa Parçacık Fiziği Araştırma Merkezi) laboratuarında araştırma yapan, İtalyan fizikçi Prof. Carlo Rubbia açıkladı. Ama Rubia'nın tezinin aksi tezler de var. Engin Arık ise, toryum'un nükleer çalışmalardaki önemine değindi ve toryum elementinin rezervlerinin dünya üzerinde en fazla Türkiye-Eskişehir'de bulunduğunu söyledi.

Orhan Bursalı söyleşisinde, bilimin ilkokuldan üniversiteye öğrenciler üzerindeki etkisini ve Türkiye'deki eğitim sistemi içerisinde bilimi anlattı. Söyleşi öğrencilerin katılımıyla karşılıklı diyolog ve fikir paylaşımı şeklinde gerçekleşti.

Şenliğin ikinci gününde, Bilim ve Teknik dergisinden Sargun A. Tont "Bilimden Sanata: Ekolojinin Dünü ve Yarını" konulu bir konferans verdi. Tont'un görsel olarak açıkladığı ekolojik kavramlar öğrenciler tarafından ilgiyle izlendi. Ekolojik felsefe, ekolojik ahlâk ve ekolojik sanattan örnekler veren Tont, "sağlıklı bir kurtuluş ola-


Bülent Gözcelioğlu- Bilim ve Teknik Dergisi


Sargun Tont- Bilim ve Teknik Dergisi


Serpil Yıldız- Bilim ve Teknik Dergisi

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

caksa bu doğaya sevgiye, saygıya dayanmalı" dedi.

Depremin Türkiye'nin kabullenmesi gereken bir gerçek olduğu bilinciyle etkinlikte Prof. Dr. Şükrü Ersoy, "Afet Stratejileri" ve Eskişehir'de yaşanan son sarsıntılar hakkında ayrıntılı bilgi verdi. İlgiyle izlenen konferans Eskişehir'deki sarsıntılar ile ilgili soru işaretlerinin ortadan kalkmasını sağladı. Aynı gün Jeoloji Mühendisi ve Atlas dergisi fotoğrafçısı Yrd. Doç. Dr. Yıldırım Güngör az rastlanan bir doğa olayı olan "Kırmızı Periler Diyarı, Narman"ı objektifinden katılımcılara yansıttı. Güngör, Narman'ın jeolojik yapısı hakkında da bilgi verdi ve oradaki koruma çalışmalarına dikkatin çekilmesi gerektiğini belirtti.

Paralel etkinlikler çerçevesinde düzenlenen Linux işletim sistemi seminerleri meraklıları tarafından ilgiyle karşılandı. Açık kollu bir işletim sistemi olan Linux, kaynak kodları açık olduğu için özellikle üniversite ve bilimsel merkezlerde yoğun olarak kullanılıyor. Kaynak kodlarının açık olaması, Linux'un değiştirilmeye uygun ve yeni şeyler eklenebilen bir sistem olmasını sağlıyor. Şenlikte Linux işletim sistemi tüm ayrıntılarıyla izleyicilere uygulamalı olarak aktarıldı.

Şenlikte, görsel gösteriler ve söyleşiler dışında standlar kuruldu. Tübitak Ulusal Gözlemevi, Linux Kullanıcılar Derneği, *Caretta caretta*, Lületaşı, Rubik Küpü tanıtım stantlarının yanı sıra Tema ve Anadolu Üniversitesi Bilgi ve Zekâ Oyunları Kulübü'nün de birer stantı yer aldı. Ayrıca şenlikte fotoğraf sanatçısı Ahmet Korkmaz "Lületaşı" konulu siyah beyaz çalışmalardan oluşan bir fotoğraf sergisi açtı.

Bursa Özel Namık Sözeri Okulları, Bilim Şenliği'ne, danışman öğretmenleri Nihat Tapan ve Hıdır Güler ile birlikte dört proje sunumuyla katıldılar. İlk proje, 5. sınıf öğrencisi İrem Uludağ'ın hazırladığı "Paletli Çocuk ve Pazar Arabası" idi. Uludağ, tasarladığı araba sayesinde, başkasından yardım almadan, arabalarımızı merdivenden indirip çıkartabileceğimizi söyledi. Diğer bir proje yedinci sınıf öğrencisi Tuğçe Haşıl'ın hazırladığı "Plastik Kapak Açacağı" idi. Tuğçe projesini, plastik şişe kapağını bozmadan ve yıpratmadan açmak için bir alet üretmek için yaptığını açıkladı. Selin Acar'a ait "Klozet kapağı ve oturma yerinin ayakla çalışan bir sistemle açılıp kapanması" projesiyse, sağlık kurallarına bağlı kalarak klozet kapağını ve oturma yerini ayakla kaldırıp indirecek bir sistemi geliştiriyor. Onuncu sınıf öğrencisi Merve Helvacıoğlu ise projesinde, "Perdeleri kornişe kolay takma aparatı" ortaya koyuyordu.



"Bilim Şenliği"nin ilgi çekici bir diğer etkinliği de "Gökyüzü Gözlemi" oldu. Havanın bulutlu olması nedeniyle gözlem yapılamadı. Ancak Bilim ve Teknik dergisi yazarlarından Alp Akoğlu ile Tübitak Ulusal Gözlemevi görevlisi ve Ege Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü'nden Prof. Dr. Zeynel Tunca, konuklara görsel bir sunumla birlikte yıldızların evriminden teleskoplara, Tübitak Ulusal Gözlemevi'nden Türkiye'de yapılan gökbilim çalışmalarına kadar birçok konu hakkında bilgi verdiler.

Etkinliğin son gününde Bilim ve Teknik dergisi yazarlarından Bülent Gözcelioğlu "Türkiye Denizlerinin Biyoçeşitliliği" hakkında dia gösterisi ile birlikte açıklamalarda bulundu. Gözcelioğlu, "Türkiye, sahip olduğu farklı özellikteki denizleriyle oldukça zengin bir denizel biyoçeşitliliğe sahip. Denizlerimizde 450'si balık olmak üzere 3100 civarında fauna elemanı var. Ayrıca bu sayı son zamanlarda artan araştırmalarla da gittikçe çoğalıyor. Ancak biz bu zenginliği yeterince koruyamıyoruz. Yapmamız gerekense bu çeşitliliği ne pahasına olursa olsun korumak." dedi.

Bilim ve Teknik dergisi yazarlarından Serpil Yıldız ise ülkemizde gözardı edilen bir dal olan "Bilim Fotoğrafçılığı" hakkında bilgi verdi. Bilim ve Teknik Dergisi'nde yer alan örnekler üzerinden açıklamalarda bulunan Yıldız, ülkemizde bu konuda kapsamlı bir çalışma olmadığının altını çizdi. Bilim Şenliği'nin son konuğu ise yıllardır karikatürleri ile bilim yapan, Porof. Zihni Sinir olarak da tanıdığımız İrfan Sayar oldu. Sayar görsel bir sunumla Porof. Zihni Sinir'in "proceler" ini konuklara anlattı.

Yapılan kapanış konuşmasındaysa, katkıda bulunanlar dinlendi ve etkinliğin en kısa zamanda tekrarlanması için karar verildi.

Eskişehir Büyükşehir Belediyesi ve Tepebaşı Belediyesi'nin katkıda bulunduğu bu şenlik hakkında daha ayrıntılı bilgi, fotoğraflar ve video görüntülerine "www.btk.anadolu.edu.tr" adresinden ulaşabilirsiniz.

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler... Haberler...

Cam ve Seramik Günü

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Topluluğu, 18 Aralık'ta, cam ve seramik günü düzenliyor. Gün boyunca, şirketlerin insan kaynaklarından yetkililer, kimyagerlerin konumu, kimyanın cam ve seramik sektörlerindeki yeri hakkında öğrencileri bilgilendirecekler. Cam ve seramik yapımı gösterimi de yer alacak. Ayrıca, katılımcı şirketlerin standlarından, katılımcıların onlarla bağlantıya geçerek staj ve iş başvurusunda bulunma olanağı sağlanacak.



İlgilenenler için:ODTÜ Kimya Topluluğu
e-posta:info@kimyatopluluğu.org
web:www.kimyatopluluğu.org

Duvar Tırmanışı Türkiye Şampiyonası

3. Duvar Tırmanışı Türkiye Şampiyonası, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi ve Hacettepe Üniversitesi Dağcılık ve Doğa Sporları Kulübü'nün organizasyonuyla, 5-6 Aralık'ta, Hacettepe Üniversitesi'nde gerçekleştirilecek. İlk kez 2000 yılında yapılan ve sonra her yıl düzenli olarak yapılmaya başlanan bu şampiyona tırmanış sporları açısından son derece önemli. Türkiye için oldukça yeni olan bu spor dalı dünyanın birçok ülkesinde yaygın olarak yapılıyor. Şampiyona bayanlar ve erkekler katagorisinde iki ayrı dalda yapılacak. Sporcular zamana karşı ve zorluk derecesine göre iki ayrı dalda yarışacaklar. İsteyen her iki dalda da yarışabilecek. Şampiyona eleme, yarı final ve final bölümlerinden oluşacak.

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr



Doğadaki her canlının kendine özel bir yaşamı ve bulunduğu ortama uyum sağlamak için özel bir vücut yapısı var. Deniz kirliliği, bilinçsiz ve aşırı avcılık, kurulan barajlar, kuruttuğumuz sulak alanlar, artan deniz trafiği, doğal alanların kaybına neden olan turizm gibi birçok etken, bu özel canlıları gün geçtikçe yok ediyor. Karada olduğu gibi denizde de çeşitliliğin bulunduğu ülkemizde bu çeşitliliğe saygı duymamız gerektiğini söyleyen Bursa muhabirimiz Ayşegül Uğur, sulardaki ilginç yaşamları bize anlatıyor.

İLGİNÇ YAŞAMLAR



Suların vazgeçilmez canlıları. Kimi zaman soframızı, kimi zamanda evimizdeki akvaryumu dolduran balıklar. Torpido ya da iğ şeklindeki vücutları var. Bu vücut yapısı sayesinde su içerisinde daha az enerji harcayarak hareket edebiliyorlar. Bazen renk renk, göz alıcı güzelliğe sahip balıklarla karşılaşırız. Vahşi yaşamda bu balıklar, 0-200 m derinliklerde yaşar ve littoral balık olarak isimlendirilir. Littoral balıklar, bulunduğu bölgedeki taş, kum, resif ya da kayaların rengine sahipler. Yani kamuflaj yetenekleri var. Balıklar için bu özellik, düşmanlarından saklanmak için bir avantaj. Bu avantajı onlara verip, renk değiştirerek saklanmalarını sağlayan renk hücreleriyse dört çeşit. Kromotofor adı verilen bu hücreler, melanofor (siyah), ksantofor (sarı), eritrofor (kırmızı) ve gümüşi renkte olan iridositler. İridositler dışındaki diğer kromotoforlar, merkezi bir kısım ve uzantılarından oluşan karmaşık bir hücresel yapıya sahip. Işık, hormon ve sinirlerin etkisiyle kromotofor içerisindeki pigment granülleri, bu hücrenin merkezinde toplanırsa balığın rengi açık, tüm hücreye yayılırsa renk koyu oluyor. Bu özellik ani renk değişimi olarak biliniyor. Bazen de karanlık bir ortamda yaşayan ya da uzun süre böyle bir ortamda kalmış olan bir balık, yavaş yavaş kromotofor sayısını arttırarak, vücut rengini bulunduğu ortama göre ayarlayabiliyor. Bu renk değiştirme biçimi uzun süreli olup, kalıcı. İridositler dediğimiz gümüşi renkteki kromotoforlarınsa içinde özel bir renk maddesi bulunmuyor. Bunun yerine ışığı kuvvetlice kıran, guanin kristalleri içeriyorlar. Bu kristallerin hücre içindeki yerine göre, ışığı az ya da çok miktarda yansıtmasıyla da bir gökkuşağı rengi meydana geliyor.

Açık denizlerde yaşayan balıklardaysa renk karakteristik. Sırt, mavi yeşil parıltılı olup, balığın yanlarından karnına doğru gümüşi, karın tarafı da beyaz. Sofralarımızı dolduran hamsi, sardalye, uskumru da olduğu gibi...

Dip balıklarından vatoz (*Rajiformes*), dil ve pisi (*Pleuronectiformes*) balıklarına bakacak olursak, sırt taraflarının koyu renkli ve karışık desenli, karın taraflarının da soluk renkli olduğunu görürüz. Karanlık çevreye uyum sağlamak için bu gibi dip balıklarında menekşe ya da siyah renk hakim. Ayrıca diplerde ve bulanık sularda yaşayan balıklarda gözler küçük. Besin aranmasında, düşmanın algılanmasında vs. gözler yerine bıyıklar ya da koklama organı gibi başka organlar görev alıyor. Bıyıklar üzerindeki reseptörler kimi zaman tat al-

mada, kimi zamanda besin aranmasında rol oynuyor. Balıklardaki koklama organı kara hayvanlarında olduğu gibi solunum işine yaramıyor ve yutakla bağlantısı yok. Balığın gözü ile ağzı arasında bulunan burun delikleri, her iki yanında bir çift delikten oluşup burun boşluğu içinde koklama kapsülü bulunuyor. Yüzme sırasında su, ön delikten giriyor ve koklama kapsülünden geçtikten sonra arka delikten çıkıyor. Özellikle de sürü halinde gezen balıklarda bu organ, balığın kendi sürüsünden birinin ya da düşmanın kokusunu ayırt etmede kullanılıyor.



Bazı balıklarda bir bireyin yaralanmış derisinden salgılanan koku maddesi, sürünün diğer üyeleri tarafından algılanarak, ortamda düşmanın var olduğunu anlamalarını sağlıyor. Balıkların birbirleriyle haberleşmesini sağlayan diğer bir yöntem de çıkardıkları sesler. Balıklarda gırtlak olmadığı için, memeli ve kuşlarda olduğu gibi ses çıkarmıyorlar. Bunun yerine sazangiller (*Cyprinidae)* ailesinde olduğu gibi yüzme kesesinden hava çıkarken oluşan ya da kırlangıç balığıgiller (*Triglidae)* ailesindeki balıklarda görülen 'gurlama' şeklindeki ses gibi karakteristik sesler çıkarıyorlar. Birçok balığın kendine özgü sesi var: *Trachurus*, *Mola* ve bazı *Balistes* türleri üst ve alt yutak dişlerini birbirine sürterek kaba bir ses çıkarıyorlar. Bazı balıklarsa süpersonik sesler çıkarıyorlar. Genellikle, süpersonik sesler çıkaran canlılar olarak yunuslar gelir aklımıza. Fakat yunuslar, denizlerde yaşayan memeli hayvanlar. Bu sevimli canlılar 2000 Hz'den az ve 100 000 Hz'den fazla olan 'klik' şeklindeki sesleriyle büyüklük, boyut, boşluk tayini ve aynı zamanda da doku ve objelerin yön ve yoğunluğunu algılıyorlar. Bizim duyamadığımız bu sesler, yunusun kafasının içindeki 'melon' adı verilen bölgeden kaynaklanıyor. Yunuslar su içerisinde hareket ederken, genellikle kafalarını yavaş biçimde bir yandan diğer bir yana döndürerek ve yukarı aşağı hareketler yaparak, çevreyi tarıyorlar. Bu tarama sırasında, çevrelerindeki nesnelerin şeklini, gönderdikleri seslerin frekansını değiştirerek ortaya çıkarırlar. Sesin geri dönüş süresi objenin yunusa olan uzaklığını belirliyor. Yunusun kafasının yan kısımları ve alt çenesi oldukça yağlı. Geri dönen ses yansımaları, bu bölge ile algılanır. Şişe burunlu yunus (*Tursiops truncatus*), tırtak yunus (*Delphinus delphis*), çizgili yunus (*Stenella coeruleoalba*) ve Karadeniz'de yaşayan, ama günümüzde sayıları oldukça azalmış olan mutur (*Phocena phocena*), yurdumuzun denizlerinde yaşayan yunus türleri. Kontrolsüz biçimde avlanma, ağlara takılmaları, besin azlığı nedeniyle sayıları oldukça azalmış bu sevimli hayvanlar hakkında ne yazık ki ülkemizde yeterli bilimsel araştırma yok.

Azalan sayılarıyla halen yaşam mücadelesi veren, suların vazgeçilmez canlılarından bir diğeriyse, Mersin morinası (*Huso huso*). *Acipenceridae* ailesinden biri olan bu değerli balık, mersin balıkları içinde en büyüğü ve yurdumuzda Karadeniz'de 100-130 m derinliklerde yaşıyor. Karides, yengeç, çeşitli kabuklular ve kabuklularla beslenen bu muhteşem hayvanın boyunun 4 m ve ağırlığının 1300 kg'a ulaştığı ne yazık ki efsanelerde kaldı. Günümüzde Mersin morinasının boyu 2 m'yi bile bulmuyor. Havyarı ve lezzetli eti yüzünden aşırı avlanıyor. Yumurtlamak için tatlı sulara girmek istediğinde önüne kurulan setler yüzünden nehre giremeyen bu değerli üyemizi, gün geçtikçe kaybediyoruz.

Normal olarak denizlerde yaşayıp da yumurtlamak için tatlı sulara göç eden balıklara anadrom balıklar deniyor. Mersin morinası gibi alabalıklar da (*Salmonidae* ailesi) anadrom balıklar grubuna giriyor. *Salmonidae* ailesini diğer balıklardan ayıran en önemli özellikle sırtlarında bulunan yağ (adipoz) yüzgeci. Etleri çok lezzetli olan bu balıklar, küçük omurgasız ve balıklarla besleniyor. Ülkemizde temiz dağ sularında ve Karadeniz'de yaşaıyorlar. *Salmonidae* ailesinin en ilginç yaşam öyküsüne sahip olan üyesi, Pasifik som balığı (*Oncorhynchus sp.*). 2 Aralık 1964'de, Prairie Creek balık çiftliğinde yaşanan bir olayla araştırılmaya başlandı. Yavru balıkların bulunduğu havuzda, büyük bir som balığı görüldü. Balık, iki yıl önce okyanusa bu çiftlikten bırakılmıştı. Çünkü, bu balık çiftliğinin metal klipsini taşıyordu. Balık çiftliğinin tahliye kanallarına bakıldığında 70 kadar daha som balığının havuza girmek için beklediği görüldü. Yapılan uzun süreli araştırmalar sonucu ülkemizde yaşamayan bu göçmen balığın yaşam yolculuğu belirlendi.

Bir som balığının yaşamı, ekim-ocak aylarında annelerinin sığ bir akarsuda, çakıl ve kumlar arasına yaptığı yuvaya, yumurtalarını bırakmasıyla başlıyor. Suyun sıcaklığına göre gelişimini tamamlayan yumurtalar 3-5 ay sonra açılıyor. Yavrular iki ay kadar çakıllar arasında besin keseleriyle besleniyor, daha sonra aktif olarak beslenmeye başlıyor. Parlak pembe renkli ve üzeri koyu lekeli, genç som balığı yavrusuna 'parr' deniyor. Parr'lar gelişerek ertesi ilk baharda 25-35 gr ağırlığa ulaşıyorlar. Bu büyüklükteki bir som balığında, tuzlu suya geçiş için fizyolojik değişimler meydana geliyor ve balığın davranışları değişiyor. Renk değiştirerek gümüşi bir renk alıyorlar. Göç etmeye hazır duruma gelmiş som balığı yavrularına ise 'smolt' adı veriliyor. 1-5 yıl boyunca okyanusta, çok uzun mesafelere göç ediyorlar. Kanada ve Alaska'da bulunan bu balıklar, Amerika, Alaska ve Japonya kıyılarında dolaştıktan sonra üremek için yumurtadan çıktıkları akarsuya geri dönüyorlar. Ne bir şelale, ne de kuvvetli bir akıntı yıldırabilir onları. Çok uzun mesafelerde gerçekleştirdikleri bu üreme göçü sırasında hiçbir şey yemiyorlar. Doğduğu akarsulara geldiğinde sığ kesimlere yumurtalarını bırakıyor ve kısa bir süre sonra da ölüyorlar. Bu şaşırtıcı yolculuğun nasıl yapıldığına ait araştırmalar, som balığının, dünyanın manyetik alanını algılayan doğal bir pusulasının bulunduğunu söylüyor. Kendi akarsularını nasıl bulduklarına gelince; dünyadaki bütün akarsuların kendine özgü bir kimyasal bileşimi var. Som balıkları da hassas koku alma sistemleriyle, yumurtadan çıktıkları akarsuların kokusunu algılayarak yolculuklarını tamamlarlar.

Balıklarda göç, yalnızca denizlerden nehirlere olmaz. Normalde tatlı sularda yaşadığı halde, yumurtlamak üzere denizlere göç eden balıklar da var. Bunlar katadrom balıklar olarak biliniyor. Yılan balıkları (*Anguilla anguilla*) bu gruba giriyor. Ülkemizin denizlere dökülen akarsularında ve özellikle de Akdeniz bölgesinde yaşıyorlar. Okyanuslarda dünyaya gelen yılan balığı larvasına 'Leptosephalus' adı veriliyor. Leptosephalus, şeffaf ve yassı vücutlu olup, ilk günlerde iğne gibi sivri dişleriyle planktonlarla besleniyor ve hızlı bir şekilde büyüyor. Bu sırada yavaş yavaş deniz yüzeyine doğru yaklaşıyorlar. Larvaların başkalaşımı üç yılda tamamlanıyor. Eşeysel olgunluğa 6-7 yıldan sonra erişiyorlar. Erkekleri nehir ağzında kalıyor, dişilerse nehirlere doğru göç etmeye başlıyor. Tatlı suda kaldıkları sürece sırt yeşilimsi- kahve karın ve yan tarafları sarı. Bu nedenle 'sarı yılan balığı' olarak adlandırılırlar. Tatlı sularda 15-18 yıla kadar devamlı olarak kalabilirler. Kışın soğuğundan rahatsız olan bu balıklar; göl ve nehirlerde, suyun derin kısımlarında ve çamurlar arasında kış uykusuna yatarlar. Sonbahar sonlarına doğru çok kuvvetli bir iç güdüyle tatlı sulardan denizlere göç ederler. Bu sırada renk değiştirirler. Sırt siyah, yan tarafları gümüş parlaklığındadır. Bunlara 'gümüş yılan balığı' da deniyor. Gümüş yılan balıklarının etleri oldukça yağlı. Baş, genç yaştakilere göre daha kısa, çeneler küçük ve dudakları ince. Denizle bağlantısı kesilmiş sularda yaşayan yılan balıklarının bile denize ulaşmak için ıslak çayırlar üzerinden geçtikleri biliniyor. Erkek ve yumurtalarını bırakan dişi yılan balıkları yumurtalarını bıraktığı yerde ölüyor. Yılan balıkları içinde bir tür var ki, bu kuvvetli göç etme içgüdüsünün yanında elektrik üretmesiyle de kendini özel kılmış.

Elektrophorus electricus (elektrikli yılan balığı) 250 cm'lik boyu, 15-20 kg ağırlığıyla Güney Amerika'nın nehir ve bataklıklarında yaşıyor. Kuyruğunun her iki yanında bulunan 6000-8000 bölmeli elektrik organı, 550 volt ve 2 amper şiddetinde elektrik üretiyor. Çizgili kasların değişikliğe uğramasıyla oluşan elektrik organı, etrafı ara doku ile çevrili, disk şeklindeki elektroplakların arka arkaya dizilmesiyle oluşuyor. Bu plakların bir yüzünde sinirler, bir yüzünde kan damarları yerleşmiş. Plaklar, aynı yüzleri, aynı yöne gelecek şekilde dizilmiş. Elektrik akımının şiddeti, elektrik plaklarının sayısına ve balığın büyüklüğüne bağlı olarak değişiyor. Elektrikli yılan balığı, iki metrelik bir uzaklıktan 1 kilowatt kuvvetinde bir etki gösterecek kadar tehlikeli. Elektrik organını genellikle korunma amacıyla kullanıyor. Elektrik akımına giren büyük memelileri ve hatta insanları bile rahatlıkla çarpıp, bayıltıyor ve şiddetli ağrılara neden oluyor.

Kaynaklar:
Uğurtaş İ.,Omurgalı Hayvanlar (Morfoloji ve Sistematik) Ders Notları Uludağ Üniv. Fen-Edeb. Fak. Biyoloji Bölümü
Uras A., WWF Akdeniz Progarmı.
Boyla K.A., WWW Akdeniz Programı.

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

Kelebek Gözlemciliği



Kelebek gözlemciliği yapabilmek için güneşli bir gün, yeşil alanlar ve biraz da etrafa dikkatlice bakmak yeterli. Yanınıza alacağınız yardımcı bir kitapla, her gün, kelebek türleriyle ilgili bilgilerinize bilgi katabilirsiniz. Kuzey Kıbrıs muhabirimiz Özge Özden'in Kelebek gözlemciliğine olan ilgisi, Bilim ve Teknik Kulübü projelerinden "Kelebek Gözlemciliği" konusunda Bilim ve Teknik Kulübü'nde yayımlanan makalelerle başladı. Daha sonra Kıbrıs adasındaki kelebek türleriyle ilgili bir araştırmaya girişen Özge, Kuzey Kıbrıs'ta Kelebek Gözlemciliği projesinin koordinatörlük görevini yürüttü. Birleşmiş Milletler Proje Hizmetleri Ofisi (UNOPS) ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), KKTC Tarım ve Orman Bakanlığı ve Lefke Avrupa Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi tarafından desteklenen ve 2003 Nisan'ında başlayan "KKTC Orman Alanlarında Kelebek Gözlemciliği" projesi, bu yılın Eylül'ünde sona erdi. Proje koordinatörü olan muhabirimiz Özge Özgen projenin sonuçları hakkında bizleri bilgilendiriyor.

KKTC Orman Alanlarında Kelebek Gözlemciliği Projesi'nin amacı, Kuzey Kıbrıs orman alanlarında bulunan kelebek türlerinin saptanması ve tespit edilen türlerin popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi. Bu amaç doğrultusunda altı farklı orman alanı dikkate alınarak, bu alanlarda her ay düzenli olarak arazi çıkışı yapıldı. Nisan ayından bu yana yapılan gözlemler sonucunda Ada'da toplam 23 farklı kelebek türü belirlendi. Belirlenen bu türlerden en fazla gözlemlenen tür ise *Maniola cypricola*. Bu tür *Satyridae* ailesine ait olup, Kıbrıs'a özgü endemik bir tür. Bu türe en fazla rastlanan yerse, Beşparmak dağlarının tepelerinde bulunan Alevkaya diye isimlendirilen ormanlık alan.

Bu projede gözlem yapmak için üç adet doğal yaşlı plantasyon, üç adet de genç plantasyon orman alanı esas alındı. Ayrıca bu projede söz konusu orman alanlarının vejetasyonu da belirlendi. Örneğin en fazla sayıda kelebek gözlemlenen Alevkaya ormanının bitki örtüsü şöyle: Kızıl çam (*Pinus brutia*), servi ağacı (*Cupressus sempervirens*), sakız ağacı (*Pistacia lentiscus*), çitlenbik (*Pistacia terebinthus*), pembe ve beyaz çiçekli laden (*Cistus creticus*, *Cistus saliviifolius*), *Sarcopterium spinosum*, zeytin (*Olea europea*), *Lithodora hispidula*, *Teucrium micropodioides.*

Yapılan gözlemler gösterdi ki doğal yaşlı plantasyonlarda daha fazla sayıda kelebek bulunuyor. En fazla sayıda kelebek gözlemi yapılan orman Alevkaya ormanı ve burada 669 adet kelebek gözlemi yapıldı. Tür sayısı açısından en zengin ormansa Tatlısu ormanı. Bu ormanda toplam 16 tür kelebek gözlemlendi. Bu türler şöyle: kırlangıç kuyruk (*Papilio machaon*), lahana kelebeği (*Pieris brassicae*), pieris (*Artogeia rapae*), *Gonepteryx cleopatra*, İranlı sevbeni (*Cigaritis acamas*), fasulye kapsül kurtları (*Lampides boeticus*), *Glaucopsyche paphos*, *Venessa atalanta*, *Charaxes jasius*, *Hipparchia cypriensis*, *Chazara briseis larnacana*, esmer boncuk (*Lasiommata megera*), orman zıpzıpı (*Thymelicus acteon*).

Bazı bölgelerde saptanan türlerin literatürde ilk kez tespit edilmiş olması projenin getirdiği önemli bir gelişme. İlk kez saptanan türler ve tespit edildikleri orman alanlarıysa şöyle: Tepebaşı Ormanı: kırlangıç kuyruk, *Venessa cardui*; Gönendere Ormanı: kırlangıç kuyruk, *Aricia agestis*; Tatlısu Ormanı: orman kelebeği (*Anthocharis cardamines*), İranlı sevbeni. Esentepe Ormanı: Pieris, *Hipparchia aypriensis*, *Hipparchia syriaca*, *Lycaena phleas*; Geçitköy Ormanı: Yeşil arkalı beyaz (*Euchloe ausonia*), *Hipparchia cypriensis*, *Hipparchia syriaca*, *Maniola cypricola*, *Hyponephele lupina*, *Glaucopsyche paphos*, *Polyommatus icaricus.*



Sonuç olarak, Kelebek Gözlem Projesi sayesinde, Kuzey Kıbrıs orman alanlarının kelebek türü açısından zengin olduğu, özellikle de yaşlı ormanların korunması gerektiği bir kez daha ortaya konmuş oldu.

GÜNEŞ'E NELER OLUYOR?

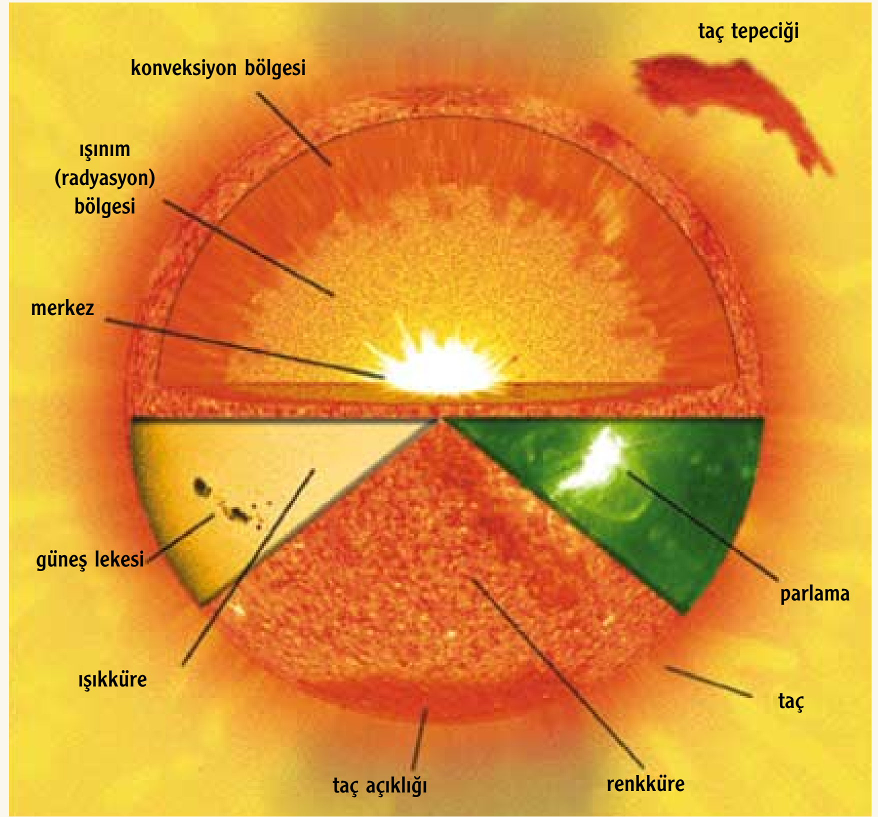
Sabahları kalkıp da ilk iş olarak pencereden baktığımızda, çoğunlukla farkında olmadığımız bir beklentimiz vardır: Güneş'in gülümseyen yüzünü görmek. Bize 150 milyon kilometre öteden sükunetle parladığı izlenimini veren yıldızımızın içinde kopan fırtınaları görmemizse çok zor. Ama Güneş'in de tepesinin attığı dönemler var. Bu fırtınalı dönemlerden biri de, tam şu sıralarda yaşanıyor.

GÜNEŞ'İN genellikle gülümseyen yüzüyle çizilmesi boşuna değil. Çünkü hiçbir şeyden emin olamasak, Güneş'in yarın da doğacağından emin olabiliriz. Milyarlarca yıldır yaptığı gibi. Gece gökyüzünde çıplak gözle görülebilen yaklaşık 6000 yıldızdan bize en yakın olanı, dolayısıyla da üzerinde en çok çalışma yapılanı, Güneş. Işığının bize ulaşması için geçen 8 dakikalık süreyse, bilginin elimize bayatlamadan ulaşması açısından, çok daha uzak diğer yıldızlarla karşılaştırıldığında büyük avantaj. Ancak taşıdığı birçok "ortalama" yıldız özelliğine bakarak (sıcaklık, yaydığı ışık, büyüklük vb. bakımından), bir standart ve çıkış noktası olarak ele almaya alıştığımız bu yıldız, aslında sağı solu hiç belli olmayan bir komşu. Üstelik sürprizlerle dolu. Tepesi attığında milyar tonluk yanar gaz balonları tükürebiliyor, yüklü parçacık bulutları fışkırtabiliyor; dahası, bir haber bile vermeden Dünyamızı bir mini buzul çağına götürme potansiyeline sahip. Yıldızımızın bu tür kaprisleriyse, gökbilimin görece yeni konularından.

4,6 milyar yaşındaki Güneş'in, bünyesindeki yakıtı kullanıp tüketince, ölüp gidecek basit bir ateş topundan ibaret olmadığı artık biliniyor. Öyle olsaydı, içerdiği gazın yanıp gitmesi 3000 yıldan uzun sürmeyecekti. 19. yüzyıl gökbilimi, Güneş'in bu bitip tükenmek bilmez görünen enerji kaynağının niteliği konusunda ateşli tartışmalara sahne olmuştu. Yerbilimci ve biyologlar, yeryüzündeki jeolojik oluşumlar ve yaşamın tarihinden yola çıkarak Güneş'in en azından 300 - 400 milyon yıldır parlıyor olması gerektiğini öne sürerken, kuramsal fizikçiler de bu enerjinin, Güneş'in kendi kütle-

çekim etkisi altında çöküp ısınmasıyla üretildiğini savunuyorlar, bu da yaklaşık 20 - 30 milyon yıla karşılık geliyordu. Einstein'ın $E = mc^2$ formülü, 20. yüzyıl başlarında bu konuda bir dönüm noktası oldu: Işık hızı c'nin karesi, uygun birimlerle ifade edildiğinde çok büyük olacağından, küçücük bir kütle (m) bile, çok büyük miktarlarda enerjiye (E) karşılık gelecekti. Ancak bu denklemi barındıracak fiziksel süreç neydi, nasıl bir şeydi? Bu süreci, 15 yıl sonra İngiliz astrofizikçi Arthur Eddington tanımladı. Güneş, hidrojeni helyuma dönüştüren nükleer tepkimelere sahneydi. Bu tepkimelerle ortaya çıkan enerjiyse Güneş'i milyarlarca yıl yaşatmaya yeterdi.

Günümüz verileriyle kendisine biçilen 10 milyar yıllık ömrün 4,6 milyar yılını kullanmış olduğunu düşünürsek, Güneş'in Dünya'yı daha çok uzun süre aydınlatacak olduğu kesin. 4,6 milyar yıl önce, çökmekte olan bir gaz ve toz bulutundan doğan yıldızımız, diğer yıldızlarda olduğu gibi kendi kütleçekim etkisi altında çöktükçe, basınç ve sıcaklığı da giderek artarak, sonunda merkezinde nükleer tepkimelerin başlamasına olanak verecek düzeye geldi. Güneş'in bize gülümseyen yüzünü de, işte bu tepkimelerle ürettiği sürekli enerjiyle Dünya'yı yaşam için gerekli ısı ve ışığa kavuşturan merkezine borçluyuz. Tepkimelerin bir kısmı, görünür ışık ürettiği halde, bu ışık Güneş'ten kolay kolay kaçamıyor. Çünkü Güneş'in ışık yayma konusundaki cömertliği, en dış katmanını saymazsak, bir kaya parçasınınkinden fazla değil. Bir fotonun, birbirleriyle delicesine çarpışan bir parçacıklar ve fotonlar cehennemi sayılabilecek merkezden yüzeye ulaşması, yüzbinlerce yılı bulabiliyor. Bu süre, boşluktaki hızı saniyede 300.000 km olan bir foton için 2 saniyenin az üzerinde. Fotonların bu rötarlı yolculukları, sonuçta sabit bir görünür ışık akımı üretiyor.



Güneş'in İşlevsel Anatomisi

Kütlece % 74 kadarı hidrojen, % 25 kadarı helyum, kalanı da daha ağır elementlerden oluşan Güneş, tümüyle ne katı, ne sıvı, ne de gaz. Gaz atomlarının yeterince yüksek sıcaklıklarda iyonlaşmalarıyla oluşan ve maddenin dördüncü hali olarak tanımlanan "plazma" yapısında. Bu plazma, yüzeye yakın bölgelerde seyrek ve gazsı özellikteyken, merkeze yakınlaştıkça yoğunlaşıyor.

Yapısına baktığımızda gördüğümüz tablo, merkezde üretilen enerjiyi dışarıya ulaştırmaya çalışan ve her biri bunu kendi yapısal özelliklerine göre farklı biçimde gerçekleştiren kompartmanlar.

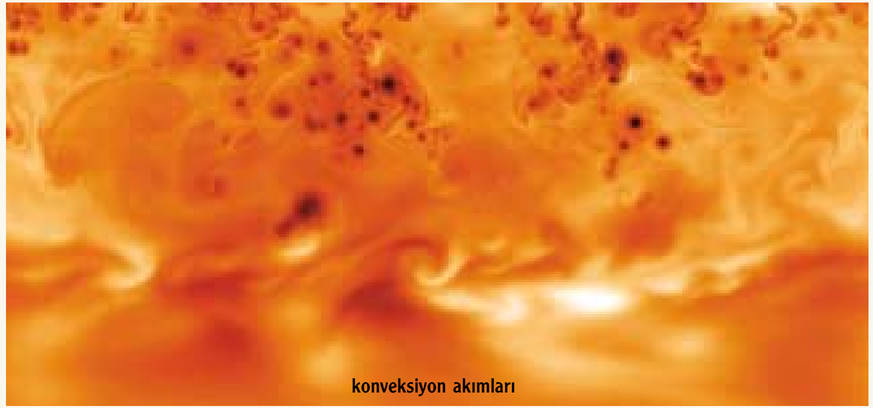
"Merkez" (core) bölümü, Güneş'in yakıt kazanı; tüm enerjisinin üretildiği yer. Yarıçapı, Güneş yarıçapının 1/4'ü kadar. Sıcaklığı, yaklaşık 15 milyon °C. İçerdiği malzeme de çok sıkı paketlenmiş, yani çok yoğun durumda. Böylesine yüksek sıcaklık ve yoğunluksa, nükleer tepkimelerin gerçekleşmesi için ideal koşulları sağlıyor. Yüksek ısıya maruz atomlar, yapılarını koruyamayıp bileşenlerine; proton, nötron ve elektronlarına parçalanıyorlar. Nötronlar, yüksüz olmaları nedeniyle çevre atomlarla fazla etkileşime girmeden, merkezden hızlı bir biçimde 'sıvışırken', (+) yüklü protonlarla (-) yüklü elektronlar merkezde kalıp Güneş'e enerji üretecek tepkimeleri gerçekleştiriyorlar. Yüksek sıcaklıkla fitilleri ateşlenmiş, yani gerekli ısı enerjisiyle donanmış bu kazan dairesi işçileri, sağa sola koşturup birbirleriyle çarpışmaya başlıyorlar. Tabii yüksek yoğunluklu ortam, bu işi kolaylaştırıyor. Farklı parçacıkların farklı kombinasyonlarla çarpışıp birleşmeleriyle gerçekleşen nükleer "füzyon" tepkimelerinin sonucuysa, enerji.

Güneş'in merkezinde bu şekilde ortaya çıkan enerjinin, kendini dışarı atacak yol ve yöntemlere gereksinimi var. Merkezle yüzey arasında kalan iki farklı bölge, bu enerji iletim işini iki farklı yolla gerçekleştiriyor. Güneş boyutlarında bir yıldız için, çekirdekte oluşturulan enerjiyi dışarıya doğru taşımanın en etkili yolu, ışınım. Nitekim, merkezin hemen üzerindeki bölge de (Güneş yarıçapının içten dışa doğru % 25'lik kısmından başlayıp % 85'lik kıs-

Çap	: 1.400.000 km (yaklaşık 110 Dünya çapı)
Hacim	: 1.300.000 Dünya hacmi
Kütle	: 1,99 x 10^{33}g
Merkezde yoğunluk	: 150 g/cm^3
En dış tabaka yoğunluğu	: 10-15 g/cm^3
Kendi çevresinde dönme süresi	: 25 gün (ekvator bölgesinde)
Dünya'ya uzaklığı	: 150.000.000 km
Merkez sıcaklığı	: 15.000.000 °C
Yüzey sıcaklığı	: 6.000 °C

Güneş'teki Element Miktarları

Element	Toplam atom ya da iyon sayısına göre %	Toplam kütleye göre %
Hidrojen	92,0	73,4
Helyum	**7,8**	**25,0**
Karbon	0,02	0,20
Nitrojen	**0,008**	**0,09**
Oksijen	0,06	0,8
Neon	**0,01**	**0,16**
Magnezyum	0,003	0,06
Silikon	**0,004**	**0,09**
Kükürt	0,002	0,05
Demir	**0,003**	**0,14**


konveksiyon akımları

mına kadarki bölge) **"ışınım bölgesi"** (radiation zone) olarak adlandırılıyor. Bu bölgenin sıcaklığı, merkeze göre daha düşük; ortalama 5 milyon °C kadar. Dolayısıyla içerdiği atomların bir kısmı parçalanmadan kalabiliyor ve enerjiyi soğurup, bir süre depolayıp, sonra da ışınımla geri salabiliyorlar. Sonuçta, ışınım dışarıya doğrudan bir yolculuk yapmak yerine, atomdan atoma geçirilerek uzun, zikzaklı bir yol izlemek zorunda kalıyor. Atomlar arasında birer top gibi fırlatılan fotonlar bu şekilde, yukarıda da sözedildiği gibi, yüzeye ancak yüzbinlerce yıl sonunda ulaşabiliyorlar. Oradan oraya fırlatıldıkları yetmezmiş gibi, bir de bilimadamlarının acımasız yakıştırmalarına hedef olmuşlar: "sarhoş denizci yürüyüşü". Gökbilimciler, bu oldukça yavaş ama sağlam enerji iletim biçimini böyle nitelendiriyorlar.

Işınım bölgesinin üzerindeki "**konveksiyon bölgesi**" de, Güneş yarıçapının % 85'ine karşılık gelen bölgeden başlayarak yüzeye kadar uzanıyor. Adını, üstlendiği enerji iletim biçiminden alıyor. Konveksiyon, ısı aktarımı demek. Merkezde üretilip ışınım bölgesini aşan enerji, şimdi kendine farklı bir yol bulmak durumunda; çünkü bulunduğu bölgenin sıcaklığı ve fiziksel özellikleri yine değişti. Sıcaklık or-

Bizde de Yıldız Tozu Var!

Evrenin kimyasına ilişkin temel kuramsal çerçeve, neredeyse yarım yüzyıldır geçerliğini koruyor. Genellemek gerekirse, en hafif elementler olan hidrojen ve helyum –çok daha az miktarlarda da döteryum ve lityum– Büyük Patlama'yı takip eden ilk birkaç dakika içinde ortaya çıktılar. Diğer bütün elementler çok daha sonraları oluştu: Görece hafif elementler, yıldızların iç kısımlarında hidrojen ve helyum çekirdeklerinin füzyonuyla (birleşmeleriyle) başlayan nükleer tepkime dizileriyle ortaya çıkarken, demirden ağır olanları farklı türden tepkimelerle oluştu. Bunlardan önemli bir kısmı da, bazı yıldızların 'ölüm patlamaları' olan süpernovalarla uzaya dağılıp, izleyen yıldız nesillerine katıldılar. Kkimyasal yapısı ve 4,6 milyar yıllık yaşına bakarak, Güneşimizin de bir ilk nesil yıldızı olmayıp, element bakımından belli aşamaya gelmiş bir bulutsudan oluştuğunu söyleyebiliyoruz. Bu elementler, yıldızlarıyla birlikte oluşan gezegenlerin, derken organik oluşumların, ve derken bizim yapımıza da katıldılar!

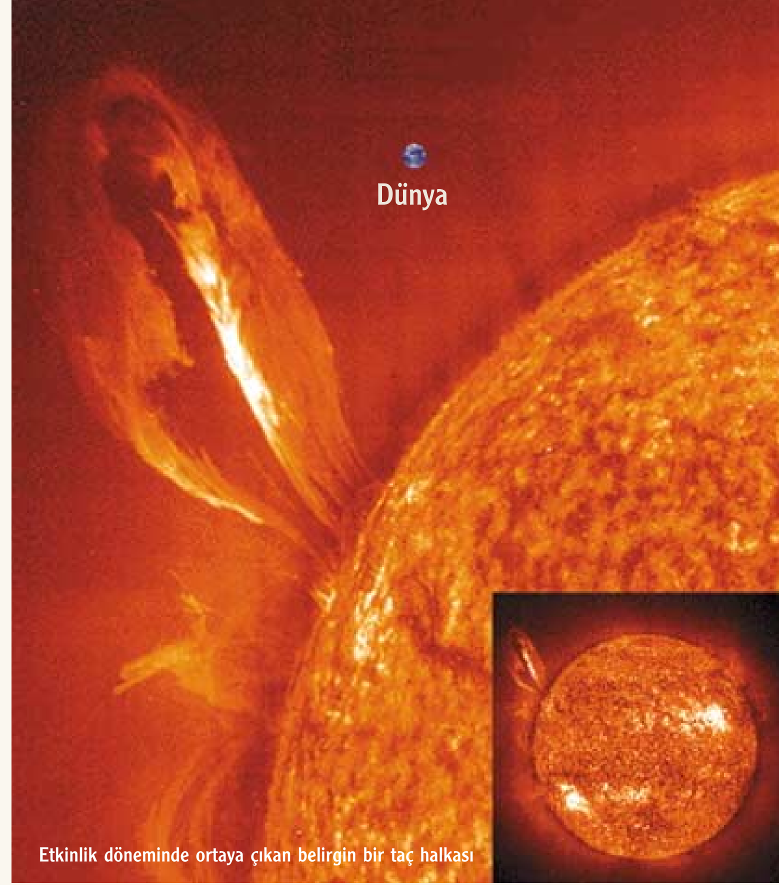
Yıldızların enerji kaynağı olan füzyon tepkimeleri, aynı zamanda hafif element çekirdeklerinin birleşerek daha ağırlarını oluşturdukları bir sürecin de başrol oyuncusu. Sonuç, bir taşla iki kuş: Yani bir (ya da bir dizi) tepkimeyle, hem enerji, hem element.

Evrende en bol bulunan element, hâlâ hidrojen; onu izleyen elementse helyum. Yıldızlar da, yaşam sürelerinin çoğunu hidrojen yakma aşamasında geçiriyorlar. Büyüklüğü Güneş kadar ya da ondan küçük olan yıldızlarda bunun için baskın mekanizma, "proton-proton zinciri" adı verilen tepkimeler dizisi. Bu dizileri izleyen yıldızlar hidrojenden helyum oluşturma yoluna giderken, daha büyük yıldızlar da "karbon-nitrojen-oksijen (CNO) döngüsü"nden yararlanıyorlar. Bu döngü sürecinde karbon, nitrojen ve oksijen çekirdekleri, hidrojen çekirdekleriyle (proton) birleşip bir dizi ardışık tepkime sonucu helyum üretiyorlar. Sözettiğimiz gibi, enerjinin de açığa çıktığı bu tepkimelerde birçok yan ürün var. Element çeşitliliği, bu yan ürünlerin de birbirleriyle girdikleri tepkimeler sonucunda oluşuyor. Ancak nereye kadar? Demire kadar. Demir, enerji salan füzyon tepkimeleriyle üretilebilen en son, yani en ağır ve en kararlı element. Evrende oldukça bol bulunmasının nedeni de bu. Bu sınırdan sonra çekirdekler, füzyon tepkimelerine giremeyecek kadar ağırlaşıyor; dolayısıyla sınıra ulaşan bir yıldız, artık enerji kaybetmeye başlıyor. Ancak, bu noktada devreye giren bir başka mekanizma, demirden ağır elementlerin (altın, gümüş, kurşun, uranyum gibi) üretimini üstlenebiliyor. Mekanizma, bu elementlerin üretimini, çekirdeklerin, ortamdaki serbest nötronları 'yakaladıkları' bir tepkimeler süreciyle gerçekleştiriyor. Bu süreçse büyük çoğunlukla, demir sınırındaki yıldızın kararlılığını kaybedip, merkezinin çökmesi ardından gerçekleşen "süpernova" patlamalarının bir sonucu.

Sürpriz Elementler, Sürpriz Bulgular

Gökbilimcilerin, yıldız kimyası ve element oluşumuna ilişkin ipuçları elde etmek üzere farklı yaş ve farklı konumdaki yıldızlar üzerinde yaptıkları incelemeler, şu sıralara kadar gökadamız Samanyolu'yla sınırlıydı. Gökadamız yıldızlarının tarihiyse, olasılıkla çok çok eski. Yakınımızda olanlar, atmosferlerinde öncül-gökadanın kimyasal yapısına ait izler taşıyorlar. Tıpkı Dünya tarihinde yok olup gitmiş bir döneme ait canlı fosilleri gibi. Evrende varolduğu düşünülen en az 200 milyar gökadadan biri olan Samanyolu ve içerdiği yıldız nüfusunun, gökada kimyasal evrimiyle ilgili olarak sunduğu veriler de, ister istemez sınırlı kalıyor. Ancak, teknolojik gelişmelerle gökbilimciler artık kimyasal element bolluğuna ilişkin çalışmalarını Samanyolu dışına taşırabilmeye başlamış durumdalar.

Bu konuda çok yeni bir gelişmeyse, geçtiğimiz Temmuz ayında Nature dergisinde yayımlanan bir makaleyle duyuruldu. Gelişme, çok uzakta ve yaklaşık 2 milyar yaşında olduğu saptanmış bir gökadadaki element bolluğu üzerine. Bu da bizi 13,7 milyar yaşındaki evrenin oldukça erken zamanlarına, 1 ya da 2 milyar yaşında olduğu dönemlere götürüyor. (Bu tür ölçüm ve uzaklık belirlemeleri, "kızıla kayma" adı verilen bir değişkenden yararlanılarak yapılıyor. Kızıla kayma derecesi, bir cisimden salınan ışığın dalgaboyunun, evrenin genişlemesine bağlı olarak ne kadar arttığının bir göstergesi. Sonuçta yeni bulunan gökada, bize bugünkü durumuyla değil, 12 milyar yıl önceki durumuyla görünüyor. Bu gökada, aslında fosil avcılarının arayıp da bulamadıkları bir fırsat!) Asıl ilginci, gökadada çinko ve germanyum gibi ağır elementler de dahil olmak üzere, 25 kadar elementin gözlenmesi. Bizim gökadamızda, bu yaştaki yıldızların içerdiği kimyasal element çeşitliliği, çok daha az. Yeni gökadadaki bu element bolluğu, gökadadaki büyük kütleli yıldızların patlayıp gökada ortamını zenginleştirdiklerini gösteriyor. Yani sözü edilen gökadadaki yıldızlar, Büyük Patlama'dan yalnızca 2 milyar yıl sonra, patlamadan 9 milyar yıl sonra oluşmuş Güneş'in kimyasal bileşimine sahip oluyorlar. Tüm bunlar, Büyük Patlama'dan kısa süre sonra oluşan gökadalarda, yıldız oluşumunun başlaması ve element üretimi süreçlerinin, epey hızlı olduğuna işaret ediyor.



Etkinlik döneminde ortaya çıkan belirgin bir taç halkası

talaması 2 milyon °C civarında. Bu sıcaklık, atomların enerji soğurmasına hâlâ yetiyor olsa da, ellerinden bırakmaları için pek elverişli değil. Bu nedenle ışınımla iletim hızı, ciddi biçimde düşüyor. İmdada yetişen bu yeni iletim biçimindeyse, ışınım bölgesi bitimi ve konveksiyon bölgesi başlangıcındaki görece sıcak maddenin yükselerek, daha 'soğuk' malzemenin tabana çökmesi sözkonusu. Bölge bitimine ulaşan sıcak madde, yeniden 'serinleyerek' aşağı çöküyor, çökünce yeniden ısınıyor, ısınınca yeniden yükseliyor vs. Bu döngünün oluşturduğu dikey enerji iletimi, ışınımla iletime kıyasla çok daha dolaysız ve hızlı. Enerjinin bu yolla bölgenin sonuna ulaştırılması, bir haftadan biraz uzun.

Buradan Güneş 'yüzeyi' olarak betimlenen bölgeye "**ışıkküre**"ye (fotosfer) geliyoruz. Güneş bir gaz topu olduğu için, aslında yüzeyi de yok. Ancak Güneş'e baktığımızda, ötesinde gazların birden yoğunlaşarak saydamlığını neredeyse tümüyle yitirdiği, yaklaşık 500 km kalınlıkta bir sınır bölgesi var. Bir yüzey olarak algıladığımız bu bölge, aynı zamanda Güneş'e bir filtreyle baktığımızda gördüğümüz disk; bir tür hayali yüzey. İçerdiği gazın yoğunluğu da öyle düşük ki, Dünya'nın deniz düzeyindeki atmosfer basıncının 10 binde 1'ine karşılık geliyor. Işıkkürenin bir özelliği de, filtreli bir teleskopla bakıldığında, alttaki konveksiyon bölgesinin oluşturduğu izler (granülasyon). Yüzeyi hücrelere böldüğü izlenimini veren bu desenin yaratıcıları, konveksiyon bölgesinin sürekli inip çıkar durumdaki baloncukları. Enerji, ışıkküre içinde de ışınım yoluyla iletiliyor; çünkü burada bulunan gazın yoğunluğu, atomların enerji soğurup sonra da salmalarına elverecek ölçüde ince. Güneş'ten aldığımız ışığın büyük bölümü de, ışıkkürenin bu atomlarından salınan enerji biçiminde.

Güneş'e ait gazlar, ışıkkürenin çok ötesine kadar uzanıyor. Güneş atmosferinin 'tabanı' sayılan ışıkkürenin hemen üzerindeki bölgeyse "**renkküre**" (kromosfer). Yaklaşık 2000 kilometre kalınlığındaki bu tabakada enerji, yine ışınımla iletiliyor. Hidrojen atomları ışıkküredeki enerjiyi soğurarak, çoğunu hidrojen-alfa ışığı olarak bilinen kırmızı ışık halinde yayıyorlar. Bu durumda renkküreyi görmenin en iyi yolu, Güneş'in diğer bütün dalgaboylarındaki ışığını devre dışı bırakan filtrelerden yararlanan teleskoplar kullanmak. Tam Güneş tutulması da, bu ince kırmızımsı tabakanın görülmesine olanak sağlıyor. Renkkürenin bir özelliği de sürekli biçim değiştiren, tırtıklı yapıdaki dış yüzü. Bu tırtıklı yapıları, binlerce kilometre yukarıya fırlayıp sonra inen alevlere benzetmek mümkün.

Sıranın sonunda, Güneş atmosferi olarak betimlenebilecek "**taç**" (korona) kısmı var. Parıltısı ışıkküreninkine kıyasla çok daha düşük olan bu bölgeyi, çıplak gözle yine ancak Güneş tutulması sırasında görebiliyoruz. Taç'ı görmenin bir yolu da, Güneş diskini perdeleyen özel bir aygıt olan koronagraftan yararlanmak.

Taç kısmı, birçok ilginç özellik gösteriyor. Bunlardan biri, normalde Gü-

Yıldızların Sınıflandırılması

Aşağıda, birçok temel yıldız tipi görülüyor. Bunlardan çoğu "anakol yıldızları" grubunda. Güneş'in de içinde bulunduğu ve kütlelerine göre farklı sınıflara ayrılan bu yıldızların hepsi, enerjilerini hidrojen yakıp helyum oluşturmak yoluyla sağlıyorlar. Yıldızların kütleleri, yüzeylerinin sıcaklığını, dolayısıyla da rengini belirliyor. Güneşimiz, G sınıfı sarı bir yıldız. O ve B sınıfı dev, sıcak yıldızlar mavi; A sınıfı beyaz; Güneş'ten biraz büyük F sınıfı sarı-beyaz; Güneş'ten daha küçük olan K ve M sınıfı yıldızların renkleri de, sırasıyla turuncu ve kırmızı. Yine birçok yıldız, ömürlerinin % 90'ını anakol yıldızı olarak geçiriyor. Hidrojen yakıtlarını tükettiklerindeyse, dış katmanları büyük ölçüde genişliyor ve "devlere" dönüşüyorlar. Birkaç milyon yıl sonra atılan bu dış katmanlar, ortada 'bozulmuş' bir merkez kısmı, bazı durumlarda da karadelik bırakıyor.

ANA KOL YILDIZLARI

Tayfa Göre Sınıflar:	O	B	A	F	G	K	M
Sıcaklık:	40 000 K	20 000 K	8500 K	6500 K	5700 K	4500 K	3200 K
Yarıçap (Güneş=1):	10	5	1.7	1.3	1.0	0.8	0.3
Kütle (Güneş=1):	50	10	2.0	1.5	1.0	0.7	0.2
Parlaklık (Güneş=1):	100 000	1000	20	4	1.0	0.2	0.01
Yaşam Süresi (milyon yıl):	10	100	1000	5000	10 000	50 000	100 000
Bolluk:	% 0.00001	% 0.05	% 0.3	% 1.5	% 4	% 9	% 80

DEV YILDIZLAR

Yaşam sürelerinin sonuna yakın, küçük kütleli yıldızlar

Tayfa Göre Sınıflar:	F,G,K ya da M
Sıcaklık:	3000 - 10 000 K
Yarıçap (Güneş=1):	10 - 50
Kütle (Güneş=1):	1 - 5
Parlaklık (Güneş=1):	50 - 1000
Yaşam Süresi (milyon yıl):	1000
Bolluk:	% 0.5

BEYAZ CÜCELER

Çökmüş bir yıldızın ölmekte olan kalıntısı

Tayfa Göre Sınıflar:	D
Sıcaklık:	50 000 K'den az
Yarıçap (Güneş=1):	0.01'den az
Kütle (Güneş=1):	1.4'den az
Parlaklık (Güneş=1):	0.01'den az
Yaşam Süresi (milyon yıl):	-
Bolluk:	% 5

SÜPERDEV YILDIZLAR

Yaşam sürelerinin sonuna yakın, büyük kütleli yıldızlar

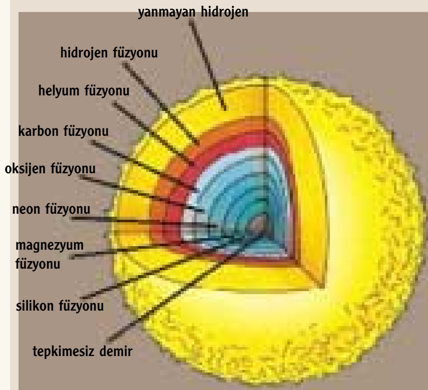
Tayfa Göre Sınıflar:	O,B,A,F,G,K ya da M
Sıcaklık:	4000 - 40 000 K
Yarıçap (Güneş=1):	30 - 500
Kütle (Güneş=1):	10 - 70
Parlaklık (Güneş=1):	30 000 -1 000 000
Yaşam Süresi (milyon yıl):	10
Bolluk:	% 0.0001

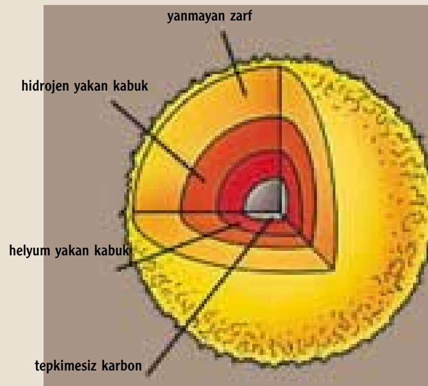
*1K = - 272 °C

Yıldızların Yaşam Döngüsü

Yıldızlar, gaz ve toz bulutlarının kütleçekim etkisi altında çökmesi sonucu oluşuyorlar. Bu bulutlar yeterince büyükse, merkez bölgedeki sıcaklık ve basınç, nükleer tepkimelerin başlamasına izin verecek ölçüde artarak, hidrojeni helyuma dönüştürüyor... ve yeni bir yıldız doğuyor!

Bir yıldızın kaderini belirleyen, basitçe söylemek gerekirse, aslında tümüyle basınç ve kütleçekim kuvveti arasındaki bitmez tükenmez çekişme. Yıldızın enerji üretiminde kullandığı tepkimeler, onu aynı zamanda kendi kütleçekim etkisi altında çökmekten kurtaran bir kendini koruma yöntemi. Yararlandığı enerji biçimi, yıldızı belli bir noktaya getirirken, o noktadan sonra kendini belli etmeye başlayan çekişme, yıldızın kararlılığını bozarak, onu başka bir enerji üretim biçimi bulmaya zorluyor. Sonuçta yıldız yaşam döngüsündeki her aşama, farklı bir enerji üretim yöntemiyle işaretlenmiş durumda. Bu aşamalar şöyle:





Anakol aşaması: Bu, yıldızların, ömürlerinin çoğunu içinde geçirdikleri kararlı aşamaya verilen ad. Bu aşamadaki bir yıldız, görece basit bir yapıya sahip. Basınç ve kütleçekim kuvvetleri birbiriyle dengede; yıldız kararlı durumda ve merkezi de hidrojeni helyuma dönüştürecek nükleer tepkimelere elverecek ölçüde sıcak. Yıldız, merkezindeki hidrojeni tepkimelerde kullanıp helyum ürettikçe merkezdeki helyum miktarı giderek artacak ve sonuçta merkez, tümüyle helyumla dolmuş olacak. Öyleyse işler değişmeye başladı...

Anakol dönemi sonrası: Artık yıldız, iki farklı kimyasal bölgeye sahip: helyumdan bir merkez, hidrojenden bir zarf. Hidrojen kadar alçakgönüllü olmayan helyumun, nükleer tepkimelere girmek için koşulları var; daha fazla sıcaklık istiyor. Ona bu lüksü tanımayan merkez bölgesi, bunun bedelini de ödemek zorunda. Enerji üretim sistemi aksayan yıldızın merkezi, destekten yoksun kalarak sıkışmaya başlıyor, sıkıştıkça da ısınıyor. Bu ısı, merkezin hemen üstündeki bir hidrojen katmanına geçerek, ona yeniden füzyon tepkimelerine girme olanağı sağlıyor. Merkez sıkıştıkça ısınmaya devam eden hidrojenden kabuğun hem parlaklığı hem de basıncı artıyor. Artık yıldızın dengesi iyice bozuldu. Kütleçekim kuvvetinin basınca üstün geldiği merkez bölümü, çevreleyen hidrojen kabuğun uyguladığı basıncın etkisiyle daha da sıkışıyor. Merkezden aldığı ısıyla sıcaklığı giderek artarak yanmakta olan kabuksa, yıldızın dış kısımlarına basınç uygulayacak duruma geliyor. Genişleyen bu dış katmanların sıcaklığı düşüyor. Bu dengesizlik, yine yeni bir enerji mekanizması bulunana kadar sürecek. Yıldız artık bir "kırmızı dev" durumunda.

Dev yıldız aşaması: Merkez sıcaklığı 100 milyon °C'ye ulaşmış durumda. Bu, helyumun füzyon tepkimeleriyle karbona dönüşebileceği sıcaklık sınırı. Kırmızı dev aşamasında geçirilen süre, ana kol döneminde geçirilen sürenin onda biri kadar. Şimdi, "Biz de Yıldız Tozuyuz!" ve "Yıldızlarda Enerji Üretimi" başlıkları altında açıkladığımız CNO döngüsü devreye girip, yeni enerji üretim sistemi olarak duruma el koyuyor.

Bu arada, ortaya şöyle bir tablo çıktı: Bir yıldız, hidrojen yakıtını tüketince, baskın durumda kalan kütleçekim kuvvetine direnemeyerek, bir önceki aşamanın ürününü yakıt olarak kullanmasına izin verecek merkez sıcaklığına ulaşana kadar sıkışıyor.

Kütleleri Güneş kadar ya da daha küçük olan yıldızların anakol evresinden sonraki evrimi şöyle gelişiyor: Yıldız, merkezdeki hidrojeni tümüyle helyuma dönüştürdüğünde, yani merkezde yalnız helyum çekirdekleri kaldığında, merkez büzüşmeye başlıyor ve artan sıcaklığı nedeniyle, merkezin hemen üzerindeki bir katmandaki hidrojen yanmaya (helyum sentezine) başlıyor. Bu tepkimelerin oluşturduğu basınç nedeniyle, yıldızın dış katmanları şişmeye başlıyor ve yıldız "kırmızı dev" aşamasına giriyor. Bizim Güneşimiz birkaç milyar yıl sonra bu aşamaya geldiğinde, Dünyamızı ve belki de Mars'ı içine alacak kadar genişleyecek. Öykümüze devam edelim... Şişen yıldız soğuyor ve yeniden büzüşmeye başlıyor. Büzüşme, merkezi yeniden ısıtıyor ve çevresindeki hidrojen füzyonunun da etkisiyle, merkezdeki sıcaklık, helyum atomlarının birleşerek bir dizi tepkime sonucu karbon ve oksijen oluşturmaya başlamasına yol açıyor. Birkaç kez tekrarlanan bu genişleme ve büzüşme döngüsünün sonunda, yıldızın hidrojenden oluşan dış zarfı, giderek güçlenen yıldız rüzgarının etkisiyle yavaşça uzaya dağılıyor ve artık tümüyle karbon ve oksijenden oluşmuş ve Dünyamız boyutlarına kadar sıkışmış sıcak merkez açığa çıkıyor. Artık görkemli yıldızımız, birkaç milyon yıl içinde soğuyup görünmez olacak bir "beyaz cüce".

Güneş'ten birkaç kat daha kütleli yıldızlardaysa son, daha görkemli; ama aynı zamanda çok daha yakın. Bu yıldızlarda bir kere merkezdeki hidrojenin helyuma dönüşmesi, çok daha dolaylı ve karmaşık bir süreçle gerçekleşiyor. CNO döngüsü denen bu süreç tamamlandığındaysa, yıldız anakol evresinden çıkıp bir "süperdev" haline geliyor. Bundan sonraki şişme-büzülme döngüsü, çok daha hızlı ve dramatik biçimde gelişiyor. Yeni oluşan her ürün, bir öncekinden ağır olacağı için de, her aşamada daha yüksek sıcaklığa gereksinim duyuluyor. Sonuçta yıldızın içi, birbiri ardından yanmaya başlayan, soğan gibi katmanlara bölünüyor. Bu şekilde, büyük kütleli yıldızlar giderek kısalıp sonunda dakikalar, hatta saniyeler mertebesine inen sürelerle karbon, oksijen, neon, sodyum, magnezyum, silikon, kükürt vb. dizisini izleyerek, ve demire kadar "yanıyorlar".

Demir sınırına gelen bir yıldızsa, artık elveda demeye başlayabilir. Nükleer tepkimeleri sonlanmış yıldızın merkezi, kütleçekimin muazzam baskısına dayanamayarak çöküyor. Başlangıç kütlesine bağlı olarak, çöken merkezi bekleyen iki son var: Merkez, ya 10-12 kilometre çapında bir küreye sıkışıp, elektronlarıyla birleşen protonların oluşturduğu nötronlardan yapılı, bir çay kaşığı kadar kütlesi milyonlarca ton ağırlığında bir "nötron yıldızı" haline geliyor; ya da kütleçekimin baskısına hiçbir şey direnemiyor ve yıldız, sonsuz küçüklükte bir karadelik haline geliyor.

Bu arada, büyük roller üstlenecek olan dış katmanları da unutmuş değiliz: Merkezin çökmesiyle oluşan muazzam şiddette bir şok dalgası, dış katmanlara çarparak, bunları bir süpernova patlamasıyla uzaya saçıyor. Bu katmanlardaki hidrojen ve yıldızın evrimi sırasında daha önce oluşmuş elementler, bu şok dalgasıyla gelen basınç ve nötron bombardımanıyla demirden daha ağır elementlere (uranyum, kurşun, altın, vb) dönüşüyorlar. Uzaya saçılan bu elementler, yıldızlararası boşluktaki gaz ve toz bulutlarını "zenginleştirerek" yeni yıldızların ve gezegenlerin ve üzerindeki canlıların tohumlarını atıyorlar.


Bir süpernova patlaması

neş'in iç kısımlarından dışarıya doğru düşme eğilimi gösteren sıcaklığın, burada birden 2 milyon °C'ye kadar fırlaması. Bu ani sıcaklık artışının kanıtlarından biri, salınan elektromanyetik ışınım ve yüksek derecede iyonlaşmış atomların varlığı. Bu tür atomların oluşmasıysa, sıcaklığın milyon derece düzeylerine bağlı. Bu yüksek sıcaklığın bir nedeninin, Güneş'in manyetik alanıyla ilgili olabileceği düşünülüyor; ancak nedenler hâlâ tam anlamıyla aydınlatılabilmiş değil. Amerikan Havacılık ve Uzay Ajansı NASA ve Avrupa Uzay Ajansı ESA, yürütmekte oldukları birçok projeyle, şu sıralarda bu sorulara kesin yanıtlar aramaktalar.

Bu bölümden salınan enerji, çok farklı dalgaboylarında: Uzun dalgaboylu radyo dalgalarından, kısa dalgaboylu X-ışınlarına kadar. Burası, Güneş'in X-ışını yayını yapabilmesine izin verecek sıcaklıktaki tek bölge. Dünya atmosferine giremeyen bu ışınları görüntülemekse, ancak uzay teleskoplarıyla mümkün.

Taç kısmının önemli bir özelliği de, Güneş'in manyetik alanının etkisiyle yer yer farklı şekillere girebilmesi. Bunlar, Güneş'in etkinliğiyle ilgili olarak bize önemli bilgiler sağlayan ipuçları.

Manyetik Alan ve Etkileri

Dünya gibi derli toplu karasal bir yapı olmak varken, gerçek bir yüzeyden bile yoksun bir gaz topu olmanın, başka ilginç sonuçları da olacak elbet. Sözgelimi, Dünya kendi ekseni çevresinde yekpare bir şekilde döndüğü halde, Güneş bu dönüşü parça parça gerçekleştiriyor: Ekvator bölgesi dönüşünü 26 günde tamamlarken, kutuplar için bu süre 30 gün. Yetmezmiş gibi, dışarıdan içe doğru da fark var; merkez ve ışınım bölgesi, dönüşlerini tek-vücut halinde 28 günde tamamlıyorlar. Gökbilimciler, dönüş süresi bakımından iç ve dış tabakalar arasındaki bu farkın, Güneş'in manyetik alanını oluşturduğu görüşündeler. Elektrik akımlarının, iletken durumdaki sıcak gazlar arasından geçerken oluşturdukları manyetik alan çizgileri iç bölgeleri aşıp, ışıkküreyi de delip geçerken Güneş'i güney ve kuzey kutupları


Güneş rüzgarının etkisiyle oluşan sihirli renk ve ışık oyunu, aurora

olan bir mıknatıs haline getiriyorlar; manyetik alanı Dünya'nınkinden 100 kat daha güçlü bir mıknatıs.

Öyle görünüyor ki, Güneş etkinliklerinin birçoğu, bu manyetik alanın etkisiyle ortaya çıkmakta. Yine önemli bir bölümüyse, kendilerini taç kısmında belli ediyor. Bunlardan "güneş rüzgarı" olarak bilinen bir tanesi, taç kısmındaki parçacıkların, Güneş'in yıldızlararası boşluğa uzanan manyetik alan çizgileri boyunca akması sonucu oluşuyor. 400 km/sn hızla ilerleyen elektron ve protonlar, 'rüzgarın' Dünya atmosferine yaklaştığı kimi zamanlarda gezegenimizin manyetik alanı tarafından hapsedilip atmosfere doğru çekiliyorlar. Atmosferdeki atomların bu yüksek enerjili parçacıklarla etkileşime girerek, enerjilerini soğurup sonra da renkli ışık olarak geri salmaları, kimi zaman muhteşem bir renk ve ışık dansı olarak bizlere yansıyor. Kuzey yarımkürede gerçekleştiğinde "Aurora borealis" adını alan bu Dünya-Güneş ortak yapımı gösteri, gökyüzüne bakıp tanık olunabilecek, belki de en sihirli olay.

Taç bölgesindeki serbest elektronlar için hayat, aslında oldukça eğlenceli. Manyetik alan çizgileri hangi yönde ortaya çıkarsa, onlar da buldukları bu yeni patikada koşuşturup dansetmeye bayılıyorlar. Bu arada, taç bölgesi de değişik görünümlere kavuşuyor. Kimi zaman daha derinlerde ortaya çıkıp Güneş'e geri dönen bir 'ilmek' çizen manyetik alan, parçacıkları bu yönde harekete geçirip taç üzerindeki halkalı ya da tümsekli görünümü ortaya çıkarabiliyor. Bunlar bazen, manyetik alandaki ani değişimlere bağlı olarak, patlamalarla da oluşabiliyorlar.

Etkin Dönem Habercisi: Güneş Lekeleri

Manyetik alanın göze görülür etkilerinin en uzun zamandır (2000 yıl öncesinden beri) bilinen örneklerinden biri, "güneş lekeleri". Büyüklükleri değişken olmakla birlikte (en büyüklerinin çapı, yaklaşık 50.000 km kadar), ortalama olarak birer Dünya boyutundaki bu lekelerin bir kısmını çıplak gözle görmek mümkün. Işıkküre üzerinde küçük, karanlık alanlar olarak seçilmelerinin nedeni, gerçekten koyu olmaları değil, üzerinde yer aldıkları ışıkküreden daha düşük sıcaklığa sahip olmaları. Bunun da nedeni, yine kuvvetli manyetik alanlar. Lekeler, güçlü manyetik alan bölgelerinde ortaya çıkıyor. Bu bölgelerin görece soğuk olmasının nedeni, manyetik kuvvetlerin, alt tabakadaki konveksiyon bölgesinde bulunan sıcak gazların yukarıya çıkmasını güçleştirmeleri. Genellikle gruplar halinde ortaya çıkan lekelerin ömrü, birkaç saatten birkaç aya kadar değişiyor.

Güneş lekelerinin asıl önemi, belirli bölgelerde ve belirli aralıklarla artıp azalan sayılarının, Güneş'in etkin bir dönemde olup olmadığına dair en büyük ipucunu sağlıyor olmaları. Manyetik etkinliğin çok olduğu dönemler, doğal olarak lekelerin de sayılarının arttığı dönemlere karşılık geliyor. Bu dönemlerde, bizim neşeli taç parçacık-


Güneş lekelerinin yakın görüntüsü. Işıkkürenin belirgin granüler yapısı, alttaki konveksiyon bölgesi baloncuklarından kaynaklanıyor.

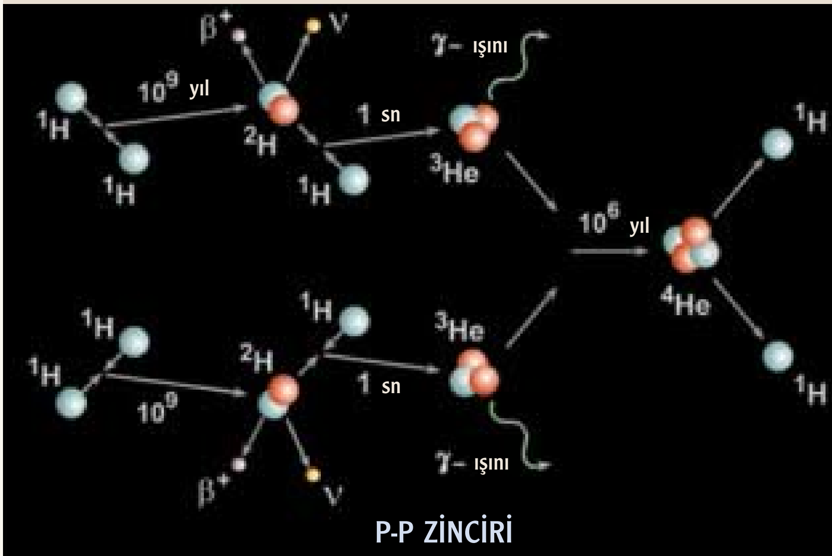
ları, bir yandan aurora romantizmiyle göz boyamaya çalışırken, bir yandan da şiddete yönelmiş manyetik alanın buyruklarının kölesi durumundalar. Sonuç, X-ışını yayını, taç tepecik ve halkaları, Güneş rüzgarları, manyetik fırtınalar, patlama ve parlamalarda ciddi biçimde artış. Güneş lekelerindeki azalma dönemleri, Güneş'in de görece sakin ve huzurlu olduğu bir dönem.

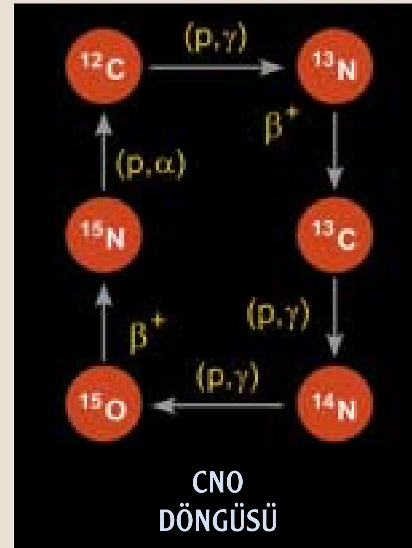
Galileo'nun zamanından beri gözlemlenmekte olan Güneş lekelerinin, bir başka deyişle Güneş etkin dönemlerinin yaklaşık 11 yılda bir sayıca artıp, sonra yeniden düşüşe geçtikleri saptanmış durumda. Son etkin dönemin de 1991-1992 yıllarına rastladığı düşünülürse...?

Son Patlamalar

Görünen o ki, şu sıralarda tam da fırtınanın göbeğindeyiz! 4 Kasım 2003'te şimdiye kadar kaydedilen belki de en şiddetli Güneş parlaması gerçekleşti. SOHO'nun (1995'te başlatılan NASA-ESA ortak projesi - Güneş ve Heliosfer Gözlemevi) şiddetli morötesi kamerasıyla yakalanan görüntü, parlamanın, Güneş diskinin hemen kenarından bir patlama şeklinde gerçekleştiğini gösteriyor. Parlamayla ilişkili olarak gelişen "taç kütle püskürmeleri"nin (coronal mass ejection - CME) hızıysa saniyede 2300 kilometreydi (saatte 8,2 milyon kilometre). Parlama kaynaklı yumuşak X-ışını ve şiddetli morötesi yayını, patlamadan sonra yalnızca birkaç dakika içinde kısadalga radyo yayınlarında kesintilere neden oldu. Parlamayla ilişkili olarak gelişen CME'lerin etkileriniyse, püskürmenin yönüne bağlı olarak hafif bir sıyrıkla atlattık. (Parlamaya ilişkin kısa bir video görüntüsünü http://dev.space.com/scienceastronomy/xtreme_flare_031105.html adresinde izleyebilirsiniz.) 4 Kasım tarihli parlama, aslında

Yıldızlarda Enerji Üretimi, P-P Zinciri ve CNO Döngüleri





Güneş benzeri yıldızlar hakkında bildiklerimizden yola çıkarak, iki farklı enerji kaynakları olduğunu söyleyebiliyoruz: kütleçekimsel büzülme (contraction), ve termonükleer tepkimeler. Her ikisi de enerji üretimi bakımından, bir yıldızın yaşamı boyunca önemli roller üstleniyorlar. Ancak yıldızın kararlı durumda uzun süre kalması, büyük ölçüde nükleer tepkimelere bağlı. Hem fisyon (çekirdek parçalanması) hem de füzyon (çekirdek birleşmesi) tepkimeleri, Einstein'ın $E = mc^2$ denklemiyle öngördüğü gibi, kütleyi enerjiye çevirme özelliğine sahip. Ancak işe hafif elementlerle başlayan yıldızlarda fisyon tepkimeleri başlayamadığından, enerjiyi füzyonla elde etmek çok daha elverişli.

Yine "Bizde de Yıldız Tozu Var!" yazımıza dönmek gerekirse, yıldızlarda hem element, hem enerji üretimine katkıda bulunan iki temel tepkime zinciri var. Proton-Proton (P-P) zinciri ve Karbon-Nitrojen-Oksijen döngüsü (CNO). Her ikisinde de hidrojenin füzyon tepkimeleriyle helyuma dönüşmesi sözkonusu. Ancak farklı araçlardan yararlanıyorlar. Kütlesi Güneş'inki kadar ya da ondan küçük olan yıldızlar P-P zincirini yeğlerken, kütlece daha büyük olanlar, büyük ölçüde CNO döngüsünden yararlanıyorlar.

P-P zincirinin ana kolunda gerçekleşen tepkimeler:

1. İki 1-kütleli hidrojen izotopu (^{1}H), füzyon sonucunda birleşerek bir 2-kütleli hidrojen izotopu (döteryum - ^{2}H) oluşturur ve aynı zamanda bir beta bozunmasıyla (β^+), bir pozitron ve bir nötrino (ν) yayınlar. Beta bozunması, çekirdeğin bir pozitron ve bir nötrino, ya da bir elektron ve bir antinötrino yayınladığı bir süreç.

2. ^{2}H, bir başka ^{1}H ile tepkimeye girerek helyum-3 (^{3}He) ve bir gama ışını (γ) oluşturur.

3. İlk iki aşamaların gerçekleştiği farklı ibir tepkimede oluşmuş iki ^{3}He izotopu, birbirleriyle tepkimeye girerek bir helyum-4 (^{4}H) çekirdeği ve iki proton oluştururlar.

Net sonuç, hidrojenin helyuma dönüştürülmesi. Çıkan enerji, ortaya çıkan parçacıklara kinetik enerji sağlarken, bir yandan da gama ışını üretimi sözkonusu. Ortalama bir yıldız için, tek bir hidrojen çekirdeğinin, bir başka hidrojen çekirdeğiyle tepkimeye girip zinciri başlatması için beklemesi gereken süre, yaklaşık 1 milyar yıl!

CNO döngüsü tepkimeleri:

Eğer bir yıldızda hidrojen ve helyumun yanısıra, çok az miktarda da olsa karbon (C), nitrojen (N) ve oksijen (O) gibi iyonlar varsa, bunlar da birbirleriyle bir dizi tepkimeye girebilir:

1. ^{12}C, bir proton (p) yakalar ve bir gama ışını (γ) bırakarak, ^{13}N oluşturur.

2. ^{13}N, kararlı olmadığı için beta bozunmasına uğrayarak ^{13}C'ye dönüşür.

3. ^{13}C, bir proton yakalar ve bir gama ışını (γ) yayınlayarak ^{14}N oluşturur.

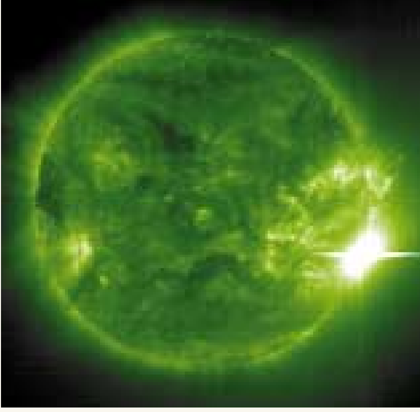
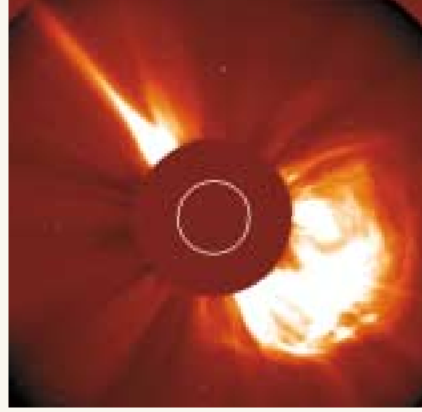
4. ^{14}N, bir proton daha yakalar ve bir gama ışını (γ) yayınlayarak ^{15}O oluşturur.

5. ^{15}O, beta bozunmasına uğrayarak ^{15}N'ye dönüşür.

6. ^{15}N, bir proton yakalayarak bir alfa parçacığı (α), yani bir He çekirdeği yayınlar.

*Şekildeki (a,b) gösterimi, çekirdeğin a parçacığını yakalayıp b parçasını saldığını simgeliyor.

Net sonuç, yine hidrojenin helyuma dönüştürülmesi. Döngüyü başlatmak için gerekli karbonsa, tepkimelerce tüketilmiyor; çünkü son aşama yeniden bir ^{12}C çekirdeği oluşturuyor.


SOHO'nun görüntülediği son 4 Kasım parlaması (solda), parlamadan sonra ortaya çıkan CME (ortada) ve geçtiğimiz Ekim ve Kasım aylarında yaşanan son parlamaların sorumlusu Güneş lekesi grubu - 486

Ekim ayı sonlarında başlayan bir üst düzeyde etkinlik döneminin kapsamındaki dev parlamalar silsilesinin bir devamı olarak gerçekleşti. 19 Ekim'de, Güneş'in doğu bölgesinde beliren dev boyutlardaki bir Güneş lekesi üçlüsünün ilki ortaya çıktı. Sonradan "Bölge 486" adı verilen bu üçlü bölgesi, şu ana kadar gözlenmiş en büyük Güneş lekesi grubunu içine alıyor. 28 Ekim'de gerçekleşen ilk parlamayı takip eden birkaç dakika içinde, Dünya çevresinde dolanan bazı izleme uyduları, yüksek enerjili ışınım algıladılar. 24 saat sonraysa, parlamayı izleyen bir kütle püskürmesi Dünya'ya ulaşarak, manyetik alanda hızlı değişikliklere (manyetik fırtınaya), sonuçta da özellikle iletişim sistemlerinde büyük aksamalara neden oldu.

Güneş yüzeyinde gerçekleşen en şiddetli olaylar, ani patlamalarla ortaya çıkan "Güneş parlamaları." Genelde birkaç dakika süren parlamalar, milyonlarca hidrojen bombasının enerjisine eşit miktarda enerji açığa çıkarıyorlar. Güneş etkinliğinin üst düzeyde olduğu dönemlerde sayı ve şiddetleri de artıyor. Parlama sırasında sıcaklığı 10 milyon °C'yi bulabilen madde, görünür ışığın yanısıra büyük miktarda morötesi ışık ve X-ışını da yayıyor. İçeriği, çoğunlukla hızları 1000 km/sn'yi bulan proton ve elektronlardan oluşmuş maddenin "taç kütle püskürmesi" (CME) biçiminde fırlatılması da, parlamayla ilişkili ve onu genellikle izleyen bir olay. Bu püskürme güneş rüzgarında, Dünya dahil Güneş Sistemi'nin çoğunu etkisi altına alan patlamalar oluşturuyor. Dünya'ya doğru 'tükürülen' ve hedefine genellikle 2-3 günde ulaşan bir CME, Dünya manyetik alanında bir tür kargaşa yaratarak yayın ve güç kesintilerine neden olabilecek manyetik fırtınalara; ya da uydularda kısa-devrelere yol açabiliyorlar.

Güneş parlamaları, X-ışını dalgaboylarındaki parlaklıklarına göre sınıflandırılıyorlar. Üç büyük gruptan "X" grubundakiler, en şiddetli olanları. Genellikle radyo yayınlarında kesintilere ve atmosferin üst kısımlarında uzun süreli ışınım fırtınalarına yol açıyorlar. "M" grubu parlamalar, orta büyüklükte. Daha çok Dünya'nın kutup bölgelerini etkileyen kısa süreli radyo yayını kesintilerine neden oluyorlar. Bunları küçük ölçekli ışınım fırtınaları izleyebiliyor. Dünya üzerinde pek de farkedilebilir etkileri olmayan "C" grubu parlamalarsa, oldukça küçük parlamalardan oluşuyor.

Nitekim, yapılan bütün incelemeler sonunda X28 adı verilen 4 Kasım parlamasının, şimdiye kadarkilerden çok daha şiddetli olduğu doğrulandı. Tabii bu sonuç, uyduların, parlamaları algılama becerisini kazandığı 1970'lerin ortalarından başlayarak alınan kayıtları hesaba katıyor. Gökbilimcilere göre, Güneş'in bu fırtınalı döneminde, parlamaların bu sonuncusuyla kalacağını söylemek olanaksız. Belki de, yazıyı okuduğunuz şu sıralarda yeni bir şiddetli CME, Dünya'yı etkilemiş olacak!

Güneş'ten Bir Parça 'Koparmak'

Önümüzdeki yılın Eylül ayında iki helikopter, çok ilginç bir görevi yerine getirmek üzere havalanacak. Görevin hedefi, Güneş'ten küçük bir parça ele geçirmek! Şansı yaver giderse, helikopterlerden biri, uzay aracından bırakılan ve içinde güneş rüzgarından bir örnek bulunan kapsülü yakalayacak.

Bu, NASA'nın Genesis projesi için harika bir final! Ağustos 2001'de fırlatılan Genesis, Güneş'e doğru 1,5 milyon kilometrelik yolculuğuna başlayarak, hedef bölgeye üç ay sonra ulaştı. O zamandan beri elmas, altın, silikon ve safir gibi malzemelerden oluşan düzeneklerin yardımıyla, güneş rüzgarı içinde yolculuk yapan neon, argon, demir vb. atomlarını hapsetme uğraşında. Bu şekilde toplanacak Güneş malzemesinin 10-20 mikrogram (birkaç tuz tanesinin ağırlığı kadar) olması bekleniyor. Araç, uzaya döndükten sonra örnekleri içeren bir kapsülü atmosfere bırakacak. ABD'nin Utah eyaletindeki çöllerine doğru inişe geçecek ve paraşütlerle 18 km/saat hıza yavaşlatılacak olan kapsül, helikopterlerden biri tarafından yakalanacak. Çalışmanın hedefi, beklenebileceği gibi Güneş yüzeyinin kimyasal bileşimiyle ilişkili kesin ölçümler yapabilmek. Beklentiyse, bu bileşimin başlangıçta tüm yıldız sistemini oluşturan gaz ve toz bulutunun bileşimiyle uyumlu olması. Bu şekilde, bulutun, bugün görebildiğimiz gezegen ve uydulardan oluşan büyüleyici çeşitlilikteki koleksiyona nasıl dönüştüğü hakkında daha fazla bilgi sahibi olabileceğiz.

... Ve Son Çarpıcı Bulgular

Tüm bu gelişmelere bağlı olarak, şu sıralar uydu ve güç ağı sorumlularının gözleri, Colorado'da bulunan ABD Uzay Çevre Merkezi'nin yayımladığı "Güneş Hava Tahminleri" raporlarına çevrilmiş durumda. Merkez, hem yeryüzündeki, hem de yörünge üzerindeki Güneş teleskoplarından aldığı verileri toplayarak, Güneş'in Dünya yönüne attığı her plazma topunu web'de duyuruyor. Uydu sorumluları, verilere bakarak, gerektiğinde uydu için birincil önemde olmayan tüm sistemleri kapatabiliyorlar. Aynı şekilde,





1995'te başlatılan NASA - ESA ortak projesi, Güneş ve Heliosfer Gözlemevi SOHO

elektrik ağlarının bir kısmı yalıtılarak, büyük çaplı kararma ve kesintilerin önüne de geçilebiliyor.

Güneş'le ilgili olarak edindiğimiz son bilgilerin en önemli kaynakları, geçtiğimiz on yılın uzay projeleri. Bu konuda, Ağustos 1991'de uzaya gönderilen Japon X-ışını uydusu Yohkoh'un ("güneş ışını") elde ettiği çarpıcı görüntülere çok şey borçluyuz. Ancak, Aralık 2001'de bir tam tutulmanın gazabına uğrayan araç denetimden çıkarak, ne yazık ki devreden de çıkmak zorunda kaldı. Neyse ki, daha önce sözünü ettiğimiz SOHO projesi, bu konudaki bir başka umut kaynağı. SOHO, Güneş'i sürekli gözleyebilecek donanımıyla, Güneş titreşimlerini kaydetmekten (sismik dalgaların Dünya'nın iç yapısı hakkında bilgi vermesine benzer şekilde, heliosismoloji adı verilen teknik de Güneş'in iç bölgelerindeki türbülansın yarattığı ses dalgalarıyla oluşan titreşimlerden yararlanarak, Güneş'in durumuyla ilgili bilgiler veriyor), taç gözlemleri ya da güneş rüzgarı parçacıklarının incelenmesine kadar elinden herşey gelen, oldukça marifetli bir uzay gözlemevi.

1990'da başlatılan, NASA ve ESA'nın bir başka ortak projesi Ulysses de, Güneş araştırmalarında anahtar roldeki bir başka proje. Güneş'in, etkinlik döneminin zirvesindeyken ilk kez olarak üç boyutta masaya yatırıldığı çok yeni bir araştırmanın görüntü kameramanlığını da bu araç yapmış durumda. Son derece önemli olduğuna işaret edilen bulguların ortaya çıktığı araştırmanın sonuçlarıysa henüz çok yakın bir geçmişte, *Science* dergisinin 14 Kasım 2003 sayısında yayımlandı. Ulysses'in bu misyondaki başarısı büyük ölçüde, Güneş'in kutupları üzerinden yol almasını sağlayan yörüngesinden kaynaklanıyor. Çünkü bu yörünge, gökbilimcilere Güneş'e bütün açılardan bakma olanağı sağlıyor. Bunu yapabilen başka bir uzay aracı yok. Uluslararası boyuttaki araştırmanın ekip üyelerinden biri ve New Jersey Teknoloji Enstitüsü'nde tanınmış bir fizik araştırmacısı olan Louis Lanzerotti, son etkin dönemi kapsayan araştırmaları sırasında, çok sayıda CME ve güneş rüzgarı incelemesi yapma olanağı bulduklarını söylüyor. Yeni bulgulardan önemli iki tanesi şunlar:

- Ulysses verileri, güneş rüzgarının taç kısmındaki 'deliklerden' köken aldığını, ve asıl önemlisi, hızının taç kısmının sıcaklığıyla ters orantılı olduğunu gösteriyor. Lanzerotti, bunun tümüyle beklenmedik bir sonuç olduğunu ve kuramcıların tam tersini önermiş olduklarını söylüyor. Araştırmacıya göre, şimdi Güneş ve güneş rüzgarına ilişkin bütün modeller, yeniden gözden geçirilmek zorunda.
- İkinci sürpriz, Güneş manyetik alanının, Güneş'in dönüş eksenine dik olan bir 'mıknatıstan' kaynaklanıyor görünmesi. Şu ana kadar, mıknatısın Dünya'da olduğu gibi, dönme eksenine paralel olduğu düşünülüyordu. Güneş etkinliğinin zirvesini yaşadığı dönemde, Güneş'in kutup bölgesi manyetik alanları yön değiştiriyor ve bunun sonucu olarak, içeriye doğru olan alanlar dışarıya, dışarıya doğru olan alanlar da içeriye dönüyor. Ulysses bulguları, Güneş'in manyetik kutuplarının bu ters dönüş sırasında, kutup bölgeleri yerine ekvatora yakın bir yerleşime girdiklerini göstermiş durumda.

Lanzerotti, sonuçlara ilişkin olarak şunları söylüyor: "Güneş'in manyetik alanının son derece dinamik ve değişken olduğunun farkındaydık. Ancak yeni bulgular gösteriyor ki, bu konuda katedilecek yol, uzun. Çünkü henüz hiç kimse, manyetik alanın tam olarak nasıl oluştuğunu ve neden bu şekilde değişme gösterdiğini bilmiyor."

Araştırmalar Nereye Gidiyor?

Bu çok yönlü bilinmeyenler denizinin ortasında, araştırmaların gündemlerine aldıkları bazı öncelikler de var:

- Taç bölgesinin sıcaklığı sorunu: Güneş'in yakıt kazanı merkezinde olduğu halde, en dıştaki taç bölgesi, neden beklenmedik ölçüde sıcak?
- Güneş yüzeyindeki değişiklikler, Dünya iklimini nereye kadar etkileyebiliyor? Dünya'da son yüzyıl içinde 0,6 °C kadar artmış olan ortalama yüzey sıcaklığında bizim payımız ne kadar, Güneş'in payı ne kadar?
- Uzun dönemde Güneş'i ne tür bir gelecek bekliyor? Boyutça ortalama bir yıldız sayıldığına göre, bu boyuttaki yıldızlarla aynı kaderi mi paylaşacak? Durum buysa, Güneş'in merkezi de öteki yıldızlarda olduğu gibi çökerek ısınırken, dış katmanlar genişleyip soğuyacak ve bir "kırmızı dev"e dönüşerek yerküremizi 'yutacak'.

Tüm bunların yaklaşık 5 milyar sonra gerçekleşecek olması, bundan çok daha önce kendi kendimizi yok etmiş olacağımız olasılığının farkında olan bizler için ne derecede 'rahatlatıcı'? Onu göremeyecek olsak da Güneş'in hep orada, içinde kopan fırtınalara rağmen gülümseyerek kalacağını bilmek, daha iyi olmaz mıydı?

Zeynep Tozar

Kaynaklar

Cowan, J. "Elements of Surprise" Nature, 1 Mayıs 2003

Muir, H. "Celestial Fire" New Scientist, 21 Haziran 2003

Pettini, M. "Distant Elements of Surprise" Physics in Action, Temmuz 2003

Smith, EJ, Marsden, A. Lanzerotti. "The Sun and Heliosphere at Solar Maximum" Science, 14 Kasım 2003

Venkatesan, A. "We Are Stardust: Synthesis of the Elements Essential for Life" http://www.scienceintegration.org/Stardust.pdf

http://sohowww.nascom.nasa.gov/

http://observe.arc.nasa.gov/nasa/stellardeath/stellardeath_intro.html

http://solarphysics.montana.edu/YPOP/Spotlight/Tour/tour02.html

Son yıllarda hızlanan ve radikal bir iklim değişikliği tehdidini yakınlaştıran küresel ısınmanın, fosil yakıt kullanımından kaynaklandığını gösteren kanıtların çoğalması, ülkemizin gündeminden çıkmış görünen nükleer enerjinin yararları ve zararları konusundaki tartışmaları yeniden dünya gündemine taşıyor. ABD'nin endişelerininse nükleer enerjinin çevre ve iklim konusundaki olumlu ya da olumsuz etkilerinden çok, Kuzey Kore'nin ardından İran ve başka bazı ülkelerin de barışçı nükleer enerji programları maskesi altında atom silahları geliştirdikleri kuşkusu ve bu silahların bir gün teröristlerin eline geçmesi olasılığı üzerinde odaklandığı anlaşılıyor. Biz de bu sayıdan başlayarak, bu tartışmaları ve geliştirilen yeni tasarımları sizlere aktaracağız. Tabii, bu alandaki siyasal tartışmaların ve karşılıklı suçlamaların olabildiğince dışında kalmaya özen göstererek. Konuya, ülkemizde hâlâ şiddetli tartışmalara konu olan toryum santralleri ile ilgili olarak *American Scientist* dergisinin Eylül-Ekim sayısında yer alan bir makalenin kısaltılmış çevirisi ve toryum santrallerinin işleyiş biçiminin anlatımıyla girmenin uygun olacağını düşündük...

TORYUMA DÖNÜŞ MÜ?

TORYUM elementinin güç reaktörlerinde kullanılması, nükleer enerjinin kullanıma girdiği 1950'li yıllardan beri üzerinde düşünülen bir konu. Nedeni basit: Toryumun dünya kabuğu içindeki bolluğu, uranyumun üç katı. Ne yazık ki, toryum atomları kendiliklerinden bölünmeye yatkın değil. Oysa bu, nükleer güç reaktörleri için temel gereksinim. Ancak toryum 232'nin (bu elementin başlıca izotopu) belli bir miktarı bir nükleer reaktör kalbine konduğunda, hemen nötron soğurmaya başlar ve uranyum-233'e dönüşür. Bu izotop da, nükleer güç için en yaygın olarak kullanılan uranyum-235 gibi parçalanma zincir tepkimelerini destekler.

Dolayısıyla toryum, parçalanabilir (fisil) olmaktan çok "doğurgan" bir madde olarak tanınır. Bu yönüyle de, reaktörlerde genellikle kullanılan yakıtın %95'ten fazlasını oluşturan uranyum-238'e benzer. Sıradan bir reaktör, u-238'den plütonyum elementinin çeşitli izotoplarını üretir ve bu plütonyumun bir kısmı da reaktör içinde parçalanmaya uğrayarak uranyum-235'in ürettiği güce katkı yapar.

Toryumu bir yakıt olarak kullanmanın sorunlu yanı, kendisinden enerji elde edilmeye başlamadan önce üreme sürecinin (uranyum-233'e dönüşme) gerçekleşmesi gereği ki, bu da ortamda nötronların varlığını gerektiriyor. Bazı mühendisler, gerekli nötronların parçacık hızlandırıcılarından sağlanmasını öneriyorlar. Ama bu yöntem oldukça pahalı. Dolayısıyla günümüzde toryumdan yararlanmanın en pratik yolu, bunu plütonyumdan, zenginleştirilmiş uranyumdan ya da ikisinin karışımından oluşan ve parçalanmaları zincirleme tepkimeleri başlatacak olan sıradan reaktör yakıtlarıyla birleştirmek.

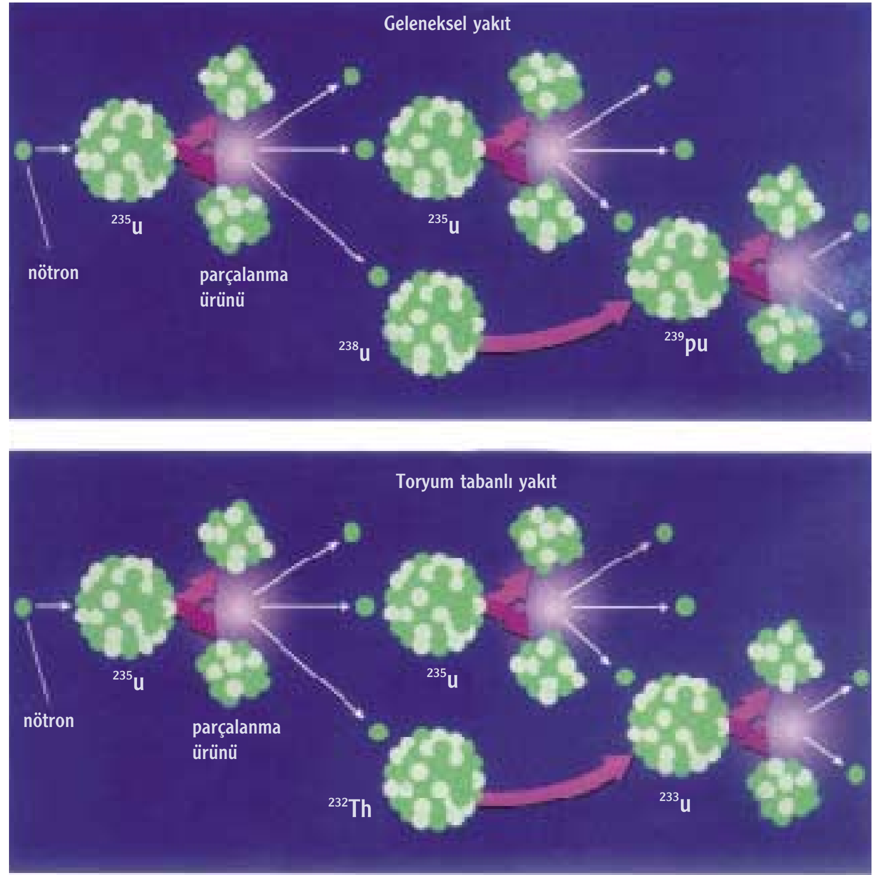
Uranyum-238'den plütonyum üretmek yerine, toryumdan uranyum-233 üretmek daha çok verim sağlıyor. Nedeni, süreç içinde ortaya çıkan çeşitli parçalanamaz izotopların sayısının daha az olması. Reaktör tasarımcıları, bu görece yüksek verimden yararlanarak üretilen birim enerji başına kullanılacak yakıtı azaltabilir, bu da saklanması gerekecek atık miktarını azaltabilir. Bunlar dışında toryum

kullanımının başka artıları da var: Örneğin, toryumun nükleer güç için kullanılan biçimi olan toryum dioksit, günümüzde reaktör yakıtlarında genellikle kullanılan uranyum dioksite göre daha kararlı bir bileşim. Böyle olunca da yakıt kapsüllerinin içine kondukları metal zarflarla, ya da zarfların yarılması halinde soğutma suyuyla termal tepkimeye girme olasılığı azalıyor. Ayrıca, toryum dioksitin termal iletkenliği, uranyum dioksitinkinden %10-15 daha fazla. Bu da ısının, reaktör kalbinde kullanılan ince yakıt çubuklarından daha kolay yayılmasını sağlıyor. Dahası, toryum dioksitin erime noktası, uranyum dioksitinkinden 500 °C daha yüksek.. Bu fark, geçici bir aşırı güç yüklenmesi ya da soğutucunun kaybı gibi durumlarda ek bir güvenlik marjı oluşturuyor.

Bu avantajların bilinmesi, nükleer mühendisleri bıkıp usanmadan güç için toryum kullanımına yönelik deneyler yapmaya yönlendirdi. Hatta bazı gruplar, toryum temelli yakıtlarla çalışan ticari santralleri işletme konusunda deneyim bile kazandılar. Örneğin, ABD'nin Pennsylvania eyaletinde Peach Bottom Nükleer Santralı'nın birinci ünitesi olan gaz soğutmalı, grafit yavaşlatmalı bir reaktör, 1960'lı yıllarda yüksek ölçüde zenginleştirilmiş uranyumla, toryum bileşimi bir yakıt kullandı.

Colorado eyaletindeki Fort St. Vrain kasabasında başka bir gaz soğutmalı reaktör de 1976 ve 1989 yılları arasında benzer bir toryum temelli yakıtla çalıştırıldı.Toryum oksitle, yüksek düzeyde zenginleştirilmiş uranyumun görece basit karışımları ve su soğutmalı reaktörlerle deneyler de 1960'lı yıllarda yine ABD'deki "BORAX" ve Elk River nükleer tesisleriyle, Indian Point güç santralinde gerçekleştirildi. 1977-1982 yılları arasındaysa, toryumla, uranyum-235 ya da uranyum-233'ün daha karmaşık bileşimleri, tükettiğinden daha fazla parçalanabilir madde üreten bir yakıt geliştirme amacına yönelik bir deney çerçevesinde Shippingport'ta (Pennsylvania) su soğutmalı bir reaktörde kullanıldı.

Toryum tabanlı nükleer yakıt kullanımı yalnızca ABD ile sınırlı değil. Örneğin Alman mühendisler toryumla, yüksek düzeyde zenginleştirilmiş uranyum ya da toryum ile plütonyum karışımlarını hem gaz, hem de su soğutmalı güç santrallerinde kullandılar. Toryum tabanlı yakıtlar ayrıca İngiltere, Fransa, Japonya, Rusya, Kanada ve Brezilya'da da denendi. Ancak başlangıçtaki bu yoğun çabalara karşın, bu ülkelerin neredeyse hepsi nükleer enerji santrallerini çalıştırmak için toryum kullanma düşüncesini uzun süre önce terk ettiler. Bu yakıta karşı ilgisini sürdüren tek ülkeyse, güç reaktörlerinden bazılarını 1990'ların ortalarında toryum içeren yakıt demetleriyle besleyen Hindistan. Toryum kullanmanın temel nedenlerinden birisinin, reaktör kalbindeki güç dağılımını eşitlemek olmasına karşın, Hintli mühendisler fırsattan yararlanıp toryumun bizzat bir yakıt kaynağı olarak nasıl çalışacağını da denediler. Elde ettikleri olumlu sonuçlar, günümüzde yapımı sürmekte olan daha ileri tasarımdaki reaktörlerde toryum tabanlı yakıt kullanma planlarına temel oluşturdu.



Geleneksel nükleer yakıt hem parçalanabilir (^{235}u) ve hem de parçalanamaz (^{238}u) izotopları içerir. ^{235}u çekirdeğinin bir nötron çarpması sonunda parçalanması 2 ya da 3 nötronun serbest kalmasına yol açar. Bunlar da bir başka ^{235}u çekirdeğini parçalar ya da ^{238}u atomlarının plütonyum-239'a dönüşmesine yol açarlar. Bu element de parçalanabilir olduğundan reaktörün güç üretme sürecine katkıda bulunur. Toryum tabanlı nükleer yakıtlarsa (altta) büyük ölçüde aynı biçimde işlev yapar. Aradaki fark, ^{238}u'dan plütonyum üretilmesi yerine bir başka parçalanabilir uranyum izotopu (^{233}u) üretimi.

Toryum tabanlı yakıtların Hindistan'a çekici gelmesinin nedenlerinden biri, bu elementin ülkedeki bolluğu. Hindistan, 290,000 ton olarak hesaplanan toryum rezervleriyle, Avustralya'nın ardından ikinci sırada bulunuyor. Ancak Hindistan'ın bu yakıttan yararlanma konusundaki kararlılığının altında yatan temel nedenin, ülkeyi yabancı uranyum kaynaklarına bağımlı olmaktan kurtararak dış ticaret dengesini düzeltme isteği olmadığını öne sürenler de var. Hindistan, reaktörlerinden bazılarını atom bombaları yapmak üzere plütonyum üretmek için kullanıyor. Dolayısıyla Kanada gibi ticari uranyum satan ülkelerin şart koştukları yükümlülüklerle bağlanmak istemiyor. Bu ülkeler uranyum satışını, alıcı ülkenin bunu ya da bundan üretilecek plütonyumun nükleer silah yapımında kullanmadığını belirleyecek denetlemelere izin vermesi koşuluna bağlıyorlar.

Hindistan'ın dışındaki ülkelerdeyse daha önceki toryum deneylerinin bu elementin yakıt olarak benimsenmesini sağlamamasının başlıca nedeni, su soğutmalı reaktörlerdeki performansının beklentilerin altında kalması.

Neden bu olunca da, toryum tabanlı nükleer yakıtların yeniden ilgi çekmeye başlaması, üstelik nükleer silahların yayılmasını önleyecek bir araç olarak değerlendirilmesi hayli şaşırtıcı. Ancak toryumun, plütonyumun birikmesini önlemek için kullanımı, yakıtın geçmiş yıllardaki deneylerde kullanılandan daha farklı biçimde oluşturulmasını gerekli kılıyor. Geçmiş deneylerde yakıt bileşenlerden biri olarak zenginleştirilmiş uranyum kullanılmaktaydı ki, bugün nükleer silahların yayılmasına yol açacağı endişesiyle bu yöntem teşvik edilmiyor. Yine geçmiş deneyler, içindeki parçalanabilir malzemenin alınabilmesi için kullanılmış yakıtın yeniden işleneceği varsayımına dayalıydı. Günümüzde tasarlanmakta olan toryum tabanlı yakıt düzenekleri, başka yönlerden de eskilerden farklı. Örneğin, bir reaktörün kalbi içindeki sıcaklık ve ışınıma daha dayanıklı olarak tasarlanıyorlar. Böylelikle, doğurgan toryum-232, daha büyük miktarlarda uranyum-233'e dönüşecek. Özetle bugün toryum tabanlı yakıt konusunda konuşulanların, eski uygulama ve deneyimlerle alakası yok.

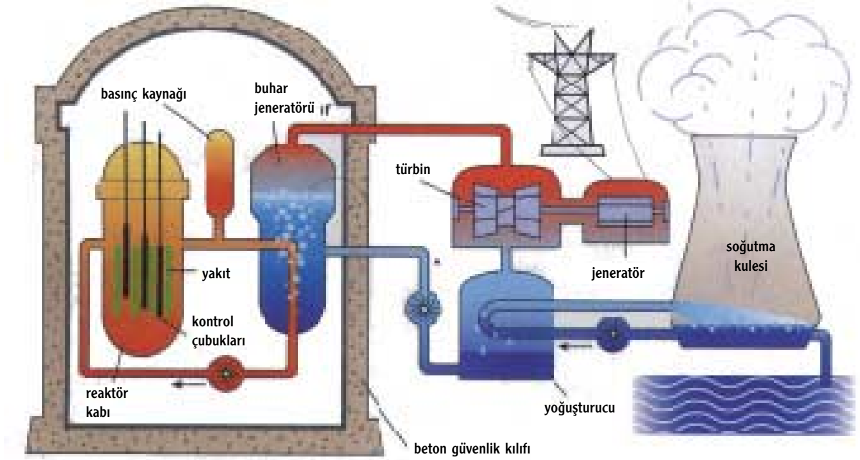
Daha önce de belirtildiği gibi, uranyum-233'ün doğada bulunmayışı, toryumla çalışan bir reaktörü harekete geçirmek için uranyum-235 (ya da plütonyum-239) gibi başka bir

parçalanabilir malzemenin varlığını gerektiriyor. Ancak, uranyum-235 bakımından fazlaca zenginleştirilmiş ticari yakıtların doğurduğu kuşku ve bu yakıtlara getirilen sınırlamalar da göz önünde tutulduğunda, tetikleyicinin arasına önemli miktarda parçalanamaz uranyum-238 eklenmesi gereği açık. Günümüzde bu miktarın alt sınırı %80, ama genellikle bu miktarın hayli üzerine çıkılıyor. Sıradan reaktörler için olduğu gibi, bu durum satın alınan reaktör yakıtını, teknik açıdan güç olan zenginleştirme aşamasını atlayıp doğrudan bomba yapımı için kullanmayı olanaksız kılıyor.

Bir toryum ve uranyum karışımını yakıt olarak kullanmanın temel avantajı, kullanılmış yakıttaki plütonyum oranının, alışılmış yakıt karışımıyla çalışan bir reaktörden çıkan artıktakine göre hayli düşük olması. Atık yakıttaki plütonyum oranı ne kadar düşüyor? Yanıt, uranyum ile toryumun nasıl karıştırıldığına bağlı. Örneğin, uranyum ve toryum her yakıt çubuğu içinde eşit miktarlarda karıştırılmış olabilir. Bu durumda, oluşacak plütonyumun miktarı aşağı yukarı yarıya iner. Ancak eşit miktarlarda karıştırmak, bu iki elementi bir araya getirmenin tek yolu değil.

Gerçekten de, bugün en çok incelenmekte olan yaklaşım, uranyumca zengin bir "tohumu", toryumca zengin bir "battaniye" den ayırmak üzerine kurulu.

Bu yaklaşımın en hararetli savunucusu, 1950'lerde donanmanın nükleer reaktörler programının baş araştırıcısı olarak ABD'nin nükleer denizaltı filosunun kurulmasına yardımcı olan ve artık hayatta bulunmayan Alvin Radkowsky idi. Radkowsky 1960 ve 1970 yıllarında ticari nükleer endüstrinin gelişmesine de önemli katkılar yaptı. Daha sonra, nükleer silahların yanlış ellere düşmesini engelleyecek bir yol bulunmasına yardımcı olmasını isteyen eski hocası Edward Teller'in telkiniyle, zaten daha önce nükleer artıkların azaltılmasındaki potansiyelini keşfetmiş olduğu toryum tabanlı yakıtlar üzerinde yoğunlaştı. 1992 yılında Thorium Power Inc. adlı şirketin kurucuları arasında yer alan Radkowsky, rüyasının gerçekleşmesini göremeden 2002 yılında 86 yaşında öldü.



Toryum tabanlı yakıtlar, suyun hem kalpten ısı transferi için ve parçalanma tepkimesinde ortaya çıkan nötronları yavaşlatmak için kullanıldığı basınçlı su reaktörleri (üstte), hem de ısı transferi için helyum gibi gazlar ve nötronları yavaşlatmak için de grafit kullanılan yüksek sıcaklık gaz reaktörleri (sağda) için uygun.

Radkowsky'nin düşüncesi, çok küçük değişikliklerle sıradan su soğutmalı reaktörlerde kullanılabilecek özel yakıt üniteleri oluşturmaktı. Bu ünitelerin merkezinde, reaktör düzeyinde uranyum (yani, parçalanabilir uranyum-235 izotoplarının miktarı %20'yi geçmeyen) ile doldurulmuş bir "tohum" bulunuyor. Bu tohumun çevresindeyse, büyük ölçüde toryum ve bir miktarda uranyum doldurulmuş yakıt çubuklarından oluşan bir "battaniye bölgesi" yer alıyor. Battaniyede yalnızca uranyum-238 bulunması, birinin bu çubukları yerlerinden çıkarıp içinde zamanla oluşmuş parçalanabilir uranyum 233'ü kimyasal yöntemlerle ayırıp almasına olanak tanımıyor.

ABD Enerji Bakanlığı'nın desteği ve Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nın teknik yardımlarıyla Thorium Power şirketi, şimdi Moskova'daki Kurchatov Enstitüsü'yle işbirliği halinde bu stratejiyi daha ayrıntılı biçimde irdeliyor. Geliştirilen konsept, metalik bir bileşimin tohum yakıtı olarak kullanılması ve tohum ünitelerinin, bir Rus reaktöründe üç yıl tutulması temelinde tutuluyor. Battaniye çubuklarıysa reaktörde 10 yıl süreyle kalacak. Ancak, elde edilen sonuçlar, öteki ülkelerin çoğundaki nükleer reaktörlere doğrudan uygulanabilecek gibi değil. Nedeni, hem yakıt malzemesinin Batı'da tercih edildiği gibi oksit formunda olmaması, hem de deneyde kullanılan Rus reaktörlerinde her yakıt ünitesi için altıgen biçiminde dizilmiş yakıt çubukları kullanılması. Batıdaki reaktörlerdeyse genellikle kare biçiminde dizilmiş çubuklar kullanılıyor..

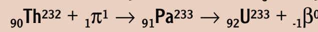
Radkowsky ve meslektaşları, yöntemin aynı enerji çıktısını sağlayan sıradan bir reaktöre göre %80 oranında daha az plütonyum üreteceğini hesaplamışlardı. Ayrıca, "tohum" yakıtında zamanla oluşan plütonyum izotopu karışımının da askeri bakımdan fazla tercih edilmeyeceğini, çünkü bunlarla yapılacak bir bombanın fazlaca bir patlama gücü yaratmayacağını da keşfetmişlerdi. Dahası, çubuklarda oluşan plütonyum içinde öyle yoğun miktarda ^{238}Pu bulunur ki, bunun bozunmasıyla ortaya çıkacak sıcaklık bir silah yapımında kullanılacak diğer malzemeleri eritir ya da hasara uğratır.

Enerji Yükselteci



Bu yazı Prof. Dr. Vural Altın'ın Bilim ve Teknik Dergisisi'nin Mayıs 2003 tarihli sayısında yayımlanan makalesinden kısaltılarak alınmıştır.

Toryum-232 tabanlı yakıt kullanımıyla elde edilen parçalanabilir uranyum-233'ün güç üretimi için taşıdığı avantajların çekiciliği karşısında, Carlo Rubbia adında bir fizikçi, toryum temelli ve kendi adıyla anılan bir enerji santralı tasarımı geliştirmiş. Bu tasarımda Th-232, nötron yerine yüksek enerjili proton bombardımanıyla U-233'e dönüştürülüyor:



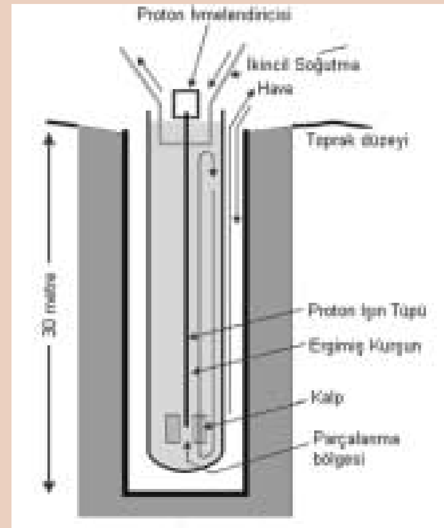
$$_{90}Th^{232} + {}_{1}\pi^{1} \rightarrow {}_{91}Pa^{233} \rightarrow {}_{92}U^{233} + {}_{-1}\beta^{0}$$

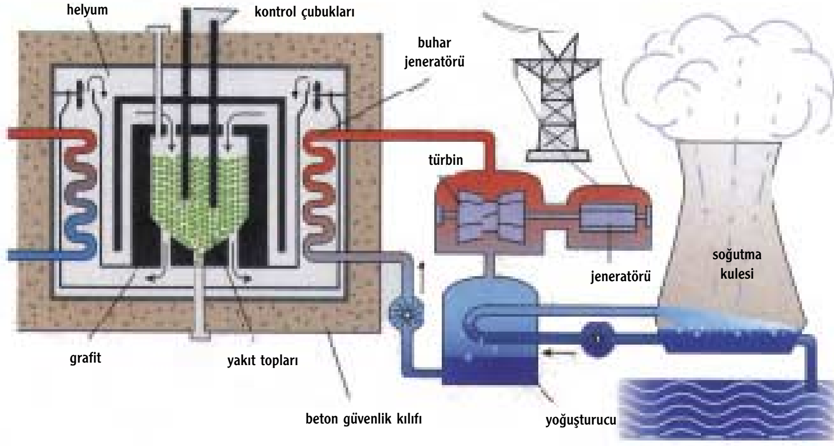
Tabii bir de, ortaya çıkan U-233'ü fisyona uğratacak nötronlar lazım. Rubbia'nın tasarımı bunu, hiç değilse başlangıçta, kurşun gibi ağır çekirdeklerin, yine protonlarla bombardımanı sonucu parçalanarak nötron üretmesi temelinden yararlanarak başarmayı hedefliyor. Buna 'primerleme' deniyor ve proton ışını kesildiğinde, ortada dolaşan nötronlardan bazıları Th-232 çekirdekleri tarafından yutularak bunları U-233'e dönüştürürken, diğer bazıları mevcut U-233'lere çarparak bunların fisyonuna yol açıyor. Ancak U-233 fisyonundan;



$$_{92}U^{233} + {}_{0}n^{1} \rightarrow \text{fisyon ürünleri} + 2\ {}_{0}n^{1}$$

yalnızca iki nötron çıkıyor olmasının önemli bir sonucu var: Proton ışını kesildikten sonra, bir zincirleme reaksiyon devam edemiyor. Çünkü bunun





Bir terörist grubun battaniye plütonyumundan çok güçlü olmasa da, çok ürkütücü bir bomba yapmaya kalkışması halinde, bunu Radkowsky'nin herhangi bir toryum yakıtından elde etmesi, günümüz reaktörlerinden çıkan artıktan sağlamaktan daha zor. Kullanılmış battaniye yakıtı, uranyum-232 içerir ve bu da birkaç ay içinde yüksek enerjili gama ışınları yayan izotoplara dönüşür. Dolayısıyla plütonyumu atık yakıttan çekip almak, önemli ölçüde güçlendirilmiş radyasyon kalkanları ve yeniden işleme tesisinde iş görecek çok sayıda uzaktan kumandalı ekipman gerektirir ki, bu da zaten güç olan bir işi iyice içinden çıkılmaz hale getirir. Ayrıca, atık yakıtta uranyum-232 ve yüksek düzeyde radyoaktif ürünlerin yoğunluğu, (bomba yapımında kullanılabilecek) uranyum-233'ü, uranyum-238'den ayırma girişimlerini engeller.

Nükleer atık miktarını düşürmek ve bomba yapımında kullanılabilecek malzemenin yayılmasını önlemek konusundaki potansiyel göz önünde tutulduğunda, toryum tabanlı yakıtlara olan ilginin yeniden canlanması o kadar şaşırtıcı değil. Özellikle ABD Enerji Bakanlığı bu alandaki araştırmaları teşvik etmeye istekli. Radkowsky'nin şirketi ve ortaklarının Rus reaktörleriyle gerçekleştirdikleri deneylerin finansmanını üstlenmekle kalmayan Enerji Bakanlığı, son zamanlarda başlatılan üç ayrı girişime de destek sağlıyor. Bunların biri, iki ABD resmi araştırma kurumunu, Idaho Ulusal Mühendislik ve Çevre Laboratuvarı ile, Argonne Ulusal Laboratuvarı'nı nükleer yakıt üreten iki büyük şirketi, Framatome Technologies (Fransa) ve Westinghouse'u (ABD) ve üç üniversiteyi, Florida Üniversitesi, Purdue Üniversitesi ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nü (MIT) bir araya getiren bir konsorsiyum. Hedef, reaktörlerde toryumun Radkowsky'nin önerdiği gibi tohum ve battaniye üniteleri için ayrı yakıt dizgeleri kullanmaya gerek kalmadan kullanılmasını sağlayacak bir yöntem geliştirmek.

Brookhaven Ulusal Laboratuvarı ve MIT'deki İleri Nükleer Enerji Sistemleri Merkezi (CANES) araştırmacılarını bir araya getiren bir başka çalışma da, ayrı tohum ve battaniye ünitelerinin tasarımını basitleştirmenin bir yolunu bulmaya yönelik. "Bölünmemiş Dizimli Tohum ve Battaniye Kalbi" adlı bu düzenekte farklı bileşimdeki yakıt dizgelerinin bir rektör kalbi içine bir dama tahtası örüntüsünde yerleştirilmesi öngörüyor.

Üçüncü araştırma ekibindeyse Brookhaven Ulusal Laboratuvarı ile Purdue Üniversitesi'nden nükleer mühendisler, plütonyum tetiklemeli toryumun kaynar su reaktörlerinde yakıt olarak kullanılmasını araştırdılar. Bu tür nükleer reaktörler, daha yaygın olarak kullanılan basınçlı su reaktörlerinden farklı. Basınçlı su reaktörlerinde soğutma suyu sürekli olarak yüksek basınç altında tutularak sıvı durumda kalması sağlanıyor. Bu sonuncu araştırmanın hedefiyse, silah üretiminden arta kalan plütonyumu, yeni kuşak bir plütonyum atığı sorunu yaratmadan ekonomik bir biçimde kullanmak.

MIT ve CANES araştırmacıları, toryum uranyum bileşimi yakıt kullanımı için öne sürülen tasarımlar üzerinde geçtiğimiz yıllarda yaptıkları incelemelerin sonuçlarını şöyle açıklıyorlar.

Tasarımlar Sınavda

Farklı tiplerdeki yakıt ünitelerinin kendi içlerinde homojen bir yapıya sahip oldukları Bölünmemiş Dizimli Tohum ve Battaniye Kalbi tasarımında bile yakıtın oluşturulması ve reaktör kalbi içinde kontrol edilmesinin, alışılmış yöntemlere kıyasla daha karmaşık olacağı açık. Tipik bir nükleer güç reaktöründe yakıt ünitelerinin yerleri belirli zaman aralıklarıyla değiştirilir ve böylece hepsinin ortalama olarak aynı ısı ve radyasyon koşullarına maruz kalmaları sağlanır.

Bir tohum ve battaniye kalbindeyse, tohumların ortalamanın oldukça üzerinde güç düzeylerinde kalması beklenirken, battaniye birimleri çok daha az stresli koşullar altında bulunurlar. Böylece, tohum çubukları içindeki yakıt daha yüksek sıcaklıklara tırmanır, gaz halindeki parçalanma ürünlerini, çubuk içinde kendilerine ayrılmış sınırlı alana daha büyük miktarlarda salar ve dolayısıyla da battaniye bölgelerinde kullanılan yakıta göre daha fazla soğutma gerektirir.

Bu gereksinimler, çeşitli yollarla karşılanabilir. Örneğin, tohum düzenekleri içinden daha fazla soğutucu akmasını sağlayarak ya da yakıt malzemesini ısı akışına daha az dirençli biçimde üreterek.

Radkowsky-Kurchatov yaklaşımında, tohum çubukları Rus denizaltılarında denenmiş tasa-

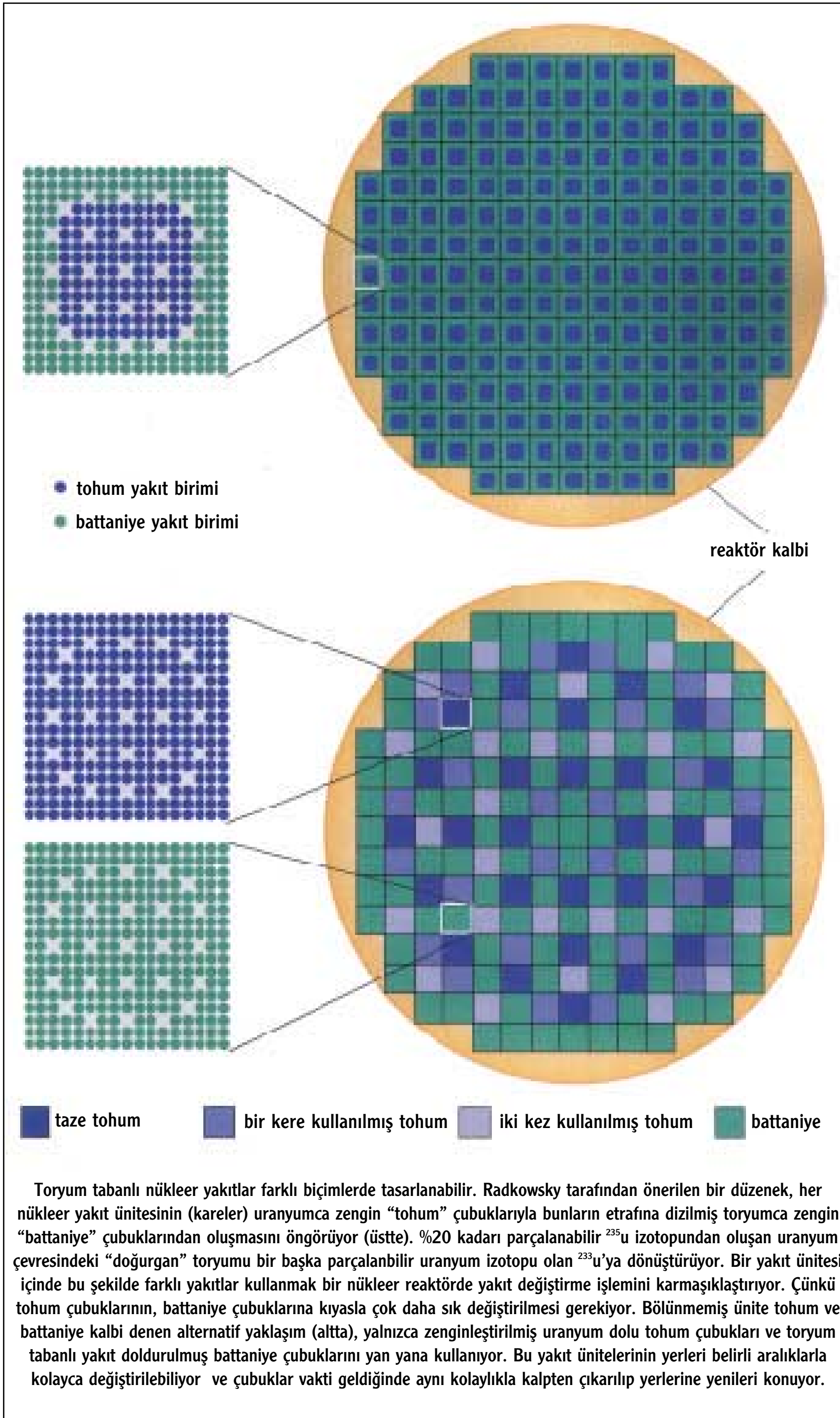
mümkün olabilmesi için, iki nötrondan birinin bir Th-232 çekirdeğini U-233'e çevirirken, diğerinin de mevcut bir U-233 çekirdeğini fisyona uğratması; yani her iki nötronun da %100 verimle kullanılabilmesi lazım. Oysa bu olanaksız. Çünkü, nötronlardan bazılarının sistemin dışına kaçması, bazılarının da fisil olmayan çekirdekler tarafından yutulması kaçınılmaz. Dolayısıyla, proton ışını kesildiğinde, fisyonlar duruyor. Ancak bu arada meydana gelmiş olan çekirdek parçalanmaları sonucu, protonların ivmelendirilmesi için harcanan enerjinin 60 katı kadar enerji elde edilmiş oluyor. Bu yüzden de Rubbia'nın tasarımına 'enerji yükselteci' deniyor. Hem de, tasarımda yakıt hammaddesi olarak sadece toryum kullanıldığından ve doğal toryum %100 Th-232 izotopundan oluştuğundan, uranyumda olduğu gibi bir zenginleştirme işlemine gerek kalmıyor.

'Toryum Temelli Enerji Yükselteci'nin kalbi, şekilde görüldüğü gibi; toprak düzeyinin altına yerleştirilmiş, 30 m yüksekliğinde ve 6 m yarıçapında, çelik bir silindir kap biçiminde tasarımlanıyor. İçi yaklaşık 10,000 ton kurşunla dolu olan kabın alt kısmında, yakıt hammaddesini oluşturan toryum bulunuyor. Yukarıdan aşağıya, bu toryum malzemesine doğru, bir proton ivmelendiricisi uzanıyor. Protonlar 'parçalanma bölgesi'ne vardıklarında, bir yandan Th-232'yi U-233'e çeviriyor, bir yandan da kurşun çekirdeklerini parçalayarak, U-233'ün fisyonu için gerekli nötronları üretiyor. Çoğunlukla fisyon ürünlerinin kinetik enerjisi olarak açığa çıkan enerji, kurşunu ısıtıp eritiyor. Isınan kurşun, çelik kap içerisinde, doğal konveksiyonla yükseliyor. Dolayısıyla, bir yandan da soğutucu görevi görüyor. Kabın kendisiyse dışından, havanın zorlamalı konveksiyonuyla soğutuluyor.

Tasarım çekici görünmekle birlikte; örneğin çelik kabın, 1200 santigrad dereceye kadar ısınan kurşunun içinde erimesi gibi; ciddi bazı mühendislik problemlerinin aşılmasını gerektiriyor. Şimdilik, bilgisayar benzetişimleri ve küçük ölçekli bazı testleri yapılmış. CERN'den başka, ABD, Japonya ve Rusya'da da laboratuar ölçeğinde çalışmalar planlanıyor. Ama sistem, çalışan bir prototip olarak henüz ortada yok. Ekonomikliği de meçhul...

Prof. Dr. Vural Altın

ÖZÜR: Geçen sayımızdaki, güneş otomobilleri hakkındaki kapak yazımızın, 46. sayfa orta sütununda, ivme hesabı yapılırken, 30,000m/saat'lik hız, m/sn'ye çevrilmeksizin, 5sn'lik ivmelenme süresine bölünmüş, bu hata sonucunda, 6,000m/sn^2 gibi çok yüksek, başarılması ve dayanılması imkansız bir ivme bulunmuştur. Dogrusu: 30,000(m/saat)/3,600(sn/saat)/5sn=1.67m/sn^2 olacaktı. Aceleden kaynaklanan, çok üzüldüğüm bu hata için okuyucularımızdan özür dilerim.



Toryum tabanlı nükleer yakıtlar farklı biçimlerde tasarlanabilir. Radkowsky tarafından önerilen bir düzenek, her nükleer yakıt ünitesinin (kareler) uranyumca zengin “tohum” çubuklarıyla bunların etrafına dizilmiş toryumca zengin “battaniye” çubuklarından oluşmasını öngörüyor (üstte). %20 kadarı parçalanabilir ^{235}u izotopundan oluşan uranyum çevresindeki “doğurgan” toryumu bir başka parçalanbilir uranyum izotopu olan ^{233}u’ya dönüştürüyor. Bir yakıt ünitesi içinde bu şekilde farklı yakıtlar kullanmak bir nükleer reaktörde yakıt değiştirme işlemini karmaşıklaştırıyor. Çünkü tohum çubuklarının, battaniye çubuklarına kıyasla çok daha sık değiştirilmesi gerekiyor. Bölünmemiş ünite tohum ve battaniye kalbi denen alternatif yaklaşım (altta), yalnızca zenginleştirilmiş uranyum dolu tohum çubukları ve toryum tabanlı yakıt doldurulmuş battaniye çubuklarını yan yana kullanıyor. Bu yakıt ünitelerinin yerleri belirli aralıklarla kolayca değiştirilebiliyor ve çubuklar vakti geldiğinde aynı kolaylıkla kalpten çıkarılıp yerlerine yenileri konuyor.

rımlara uygun olarak metalik bir uranyum bileşiminden yapılıyor ve bu da termal iletkenliklerini artırıyor.

MIT-Brookhaven tasarımında, tohum çubuklarının içindeki uranyum oksit kapsüllerinin ortaları boş. Bu da, sıcaklıklarının düşmesine yardımcı oluyor. Battaniye çubukları bu bakımdan daha az sorunlu olsa da, bunların da dış kılıflarının reaktör kalbindeki koşullara dayanabilmesi için titiz bir mühendislik ürünü olmaları gerekiyor. Çünkü bazı tasarımlarda bu çubukların kullanım ömürlerinin 13-14 yıl olması öngörülüyor.

Farklı tasarımları mühendislik ölçütlerine göre incelemenin dışında CANES araştırmacıları, tohum-ve battaniye tasarımlarını, bomba yapımında kullanılabilecek malzemelerin yayılmasını ne derece önleyebilecekleri ölçütüne göre de değerlendirdiler. Çalışmada üzerinde durulan bir kıstas da, bunların ekonomik artı ve eksileri.

Sonuçlar, tohum-ve-battaniye tasarımlarının, uranyum ve toryumun rakip konseptlere kıyasla daha az plütonyum ürettiklerini ortaya koyuyor. Yine de sonuçlar, Radkowsky’nin daha önceki çalışmalarının beklentileri kadar iyimser değil. Radkowsky’nin tohum-ve-çekirdek düzeneklerinin plütonyum üretimini ne kadar düşüreceği konusundaki tahmini, %80. CANES sonuçlarındaysa bu oran, bölünmemiş tasarımdaki tohum-çekirdek düzeneği için %60, her yakıt ünitesinde tohum ve battaniye çubuklarının bir arada yerleştirildiği tasarımlar içinse, %70 olarak çıkıyor.

İnceleme ekibinin plütonyum üretimi konusundaki hesapları, Radkowsky’nin atık yakıtın, yüksek düzeyde bir radyoaktif izotop olan ve bu nedenle büyük ölçüde ısı üreten plütonyum-238’i önemli miktarlarda içereceği konusundaki öngörüsünü doğruluyor. Gerçekten de atık yakıttaki Plütonyum-238 miktarı, yaygın kullanımlı uranyum yakıtlarına göre üç-dört kat fazla. Bu durumda, Radkowsky’nin de belirttiği gibi bu izotopun yaydığı ısı, bir nükleer silah yapıp depolamayı son derece güç, hatta olanaksız bir girişim olmaya mahkum ediyor.

Plütonyum-238’in böylesine büyük miktarlarda çıkmasının nedeni, uranyumla çalışan geleneksel tasarımdaki reaktörlere kıyasla toryum santrallerinin daha fazla yakıt “yakmaları” yani enerjiye dönüştürmeleri.

Yalnızca uranyumdan oluşan bir yakıtla da aynı miktar plütonyum-238 oluşturmak tabii ki mümkün. Ancak, bunun için başlangıçtaki yakıttaki parçalanabilir uranyum-235 oranının, günümüzde benimsenmiş oranlardan daha yüksek olması gerekiyor. Bunun maliyetiyse, böyle bir yakıtı ekonomik olmaktan çıkarıyor.

Sonuç olarak, teknik açıdan ele alındığında inceleme, çeşitli mühendislik sorunlarının üzerinden gelinebileceğini ve reaktörleri toryumla çalıştırmanın nükleer atıklardan silah geliştirmeyi amaçlayan gizli programları boşa çıkartacağını doğruluyor.

Ancak toryumun ekonomik getiri ve götürüsü konusundaki sonuçlar o kadar net değil: CANES ekibinin hesaplarına göre toryum-tabanlı yakıtlar, sıradan nükleer yakıtların maliyetinin yüzde 10 üzerinde ya da altında olabilir. Aralığın genişliği, tohum olarak kullanılan yakıtın uranyum-235 içeriğinin, sıradan santral yakıtındakinden dört kat fazla olmasının, yakıt üniteleri üretiminin ve az atık üretilmesinin gelecekte depolama maliyetlerinde sağlayacağı düşüşün hesaplanmasındaki güçlüklerden kaynaklanıyor.

Toryum yakıtlarının benimsenip benimsenmeyeceği, elbette yalnızca maliyet hesaplarıyla belirlenecek bir şey değil. Önemli olan, değerlendirme yapılırken toryuma geçişi engelleyecek aşılmaz teknik sorunların olmadığının bilinmesi. Gerçi toryuma geçiş için, eldeki ticari nükleer santrallerde bir takım değişiklikler yapılması zorunlu; ama yepyeni yeni bir teknoloji de gerekmiyor. Ayrıca, gerekli malzemenin (toryum ve zenginleştirilmiş uranyum) reaktörlerde uzun süre deneysel olarak kullanılmış olması da , siyasetçilerin nükleer endüstriye o yönü göstermeleri halinde toryum santrallerinin kısa sürede yaygın kullanım kazanabileceği görünü inanılır kılıyor.

Mujid S. Kazimi, “Thorium Fuel for Nuclear Energy”, American Scientist, Eylül-Ekim 2003

Çeviri: Raşit Gürdilek

TEHLİKENİN ÖNÜNDEKİ ENGELLER

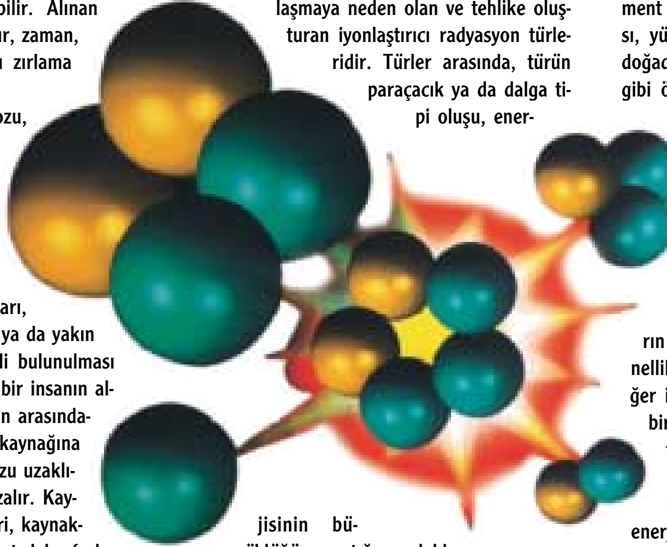
RADYASYON ZIRHLARI

Atom bombaları, nükleer bombalar, nükleer santraller ve kazaları, nükleer madde kaçakçılığı, radyasyon, radyasyon dozu, radyoaktif madde vs. hepsi, geçtiğimiz yüzyılda edindiğimiz deneyimler ve sözcükler. Herkes için tek bir karşılığı var; o da tehlike. Ancak bazı özel malzemelerle zırhlanarak denetlenebildiğinde, her zaman korkulacak birşey değil, bir çok alanda rahatça kullanılmakta; özellikle sağlık alanında, tanı ve tedavi aracı olarak insanın dostu. Yine de, her yerde aynı uyarı "Dikkat! Radyasyon Alanı". Tehlikelerine karşın, çeşitli nedenlerle kullanılmakta olan radyoaktif kaynaklardan açığa çıkan radyasyonun denetlemesini sağlayan, ya da başka bir deyişle, tehlikesinin derecesini azaltan bazı malzemelerden söz edeceğiz bu yazımızda. Bu malzemelerin işlevi radyasyon korunmasında, radyoaktif kaynakları bir biçimde zırhlayarak, radyasyonun tehlikeli etkilerini en aza indirgemek.

Tüm canlı varlıklar gibi insan da kaynağı uzay olan kozmik ışınların, ya da topraktaki radon gazının neden olduğu doğal radyasyona her zaman maruz kalmakta. Doğal kaynaklardan yayılan, bu doğal radyasyondan tümüyle korunmak, ne yazık ki olası değil. Ama, görece küçük bir alanda yoğunlaşmış ve sınırlandırılmış bir radyoaktif kaynaktan yayılan radyasyonun, insanı etkileyecek doz miktarı, dikkatle planlanmış yapı ve işlemlerle sınırlandırılabilir ve denetlenebilir. Alınan radyasyon dozu miktarında üç unsur, zaman, kaynağa olan uzaklık ve koruyucu zırlama türü belirleyici olur.

Bir insanın aldığı radyasyon dozu, radyasyona neden olan radyoaktif kaynağın yanında kalma süresiyle doğrudan ilişkili. Radyasyon kaynağı yanında kalma süresi ne kadar kısalırsa, maruz kalınan ya da alınan radyasyon dozu da o denli az olur. Radyasyondan korunma kuralları, insanın radyasyon kaynağıyla, aynı ya da yakın ortamlarda olabildiğince kısa süreli bulunulması gerektiğini söyler. Benzer şekilde, bir insanın aldığı radyasyon dozu, kaynakla insan arasındaki uzaklığa da bağlı. Radyasyon kaynağına olan uzaklık arttıkça, radyasyon dozu uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak azalır. Kaynaktan on adım uzaklıkta duran biri, kaynaktan bir adım uzakta olandan yüz kat daha fazla radyasyona maruz kalır.

Zaman ve uzaklıklığın yanısıra, gerektiğinde insanla kaynak arasına yerleştirilen, zırh denen, uygun bir koruyucu engel, maruz kalınacak radyasyon dozunu en az düzeye indirir ya da engeller. Kaynaktan çıkarak zırhın yapıldığı malzemenin atomlarıyla etkileşen radyasyon, enerjisini zırh atomlarına aktararak, bu atomların iyonlaşmasına neden olur. İyonize atomlar arasında, yine kaynaktan gelen radyasyonun enerjisinin büyüklüğüne bağlı olarak, zincirleme pek çok etkileşme gerçekleşebilir. Atomlara çarpan radyasyonun enerjisi çok büyükse, zırh içinde, zırha çarpan radyasyonun enerjisinden daha küçük enerjili yeni tür radyasyonlar oluşabilir. Bu radyasyonlar, zırh malzemesi atomlarıyla yeniden etkileşirler. Her etkileşme de enerjileri azalır ve sonunda bir yerde biterek, sönüme uğrar. Etkileşmelerin zırh içinde sonlanmasında zırhın kalınlığı belirleyici olur. Zırh kalınlığı ve ne tür malzemelerden yapılması gerektiği de radyoaktif kaynağın gücü ve yarattığı radyasyonun türüne bağlı olarak belirlenir. Kararsız bir atomun radyoaktif bozunması sırasında açığa çıkarabileceği alfa parçacıkları, beta parçacıkları, X-ışınları, gama ışınları ve nötronlar iyonlaşmaya neden olan ve tehlike oluşturan iyonlaştırıcı radyasyon türleridir. Türler arasında, türün parçacık ya da dalga tipi oluşu, enerjisinin büyüklüğü, çarptığı yerdeki etkileşme biçimi gibi farklar, kullanılacak zırhın malzemesinin seçiminde ve kalınlığının belirlenmesinde gözönünde tutulan unsurlar.



Zırh Malzemeleri

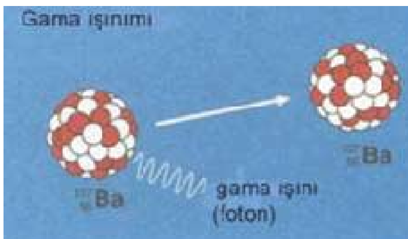
Teorik olarak hemen hemen bütün maddeler, radyasyon sönümünü güvenli sınırlarda sağlayacak yeterli kalınlıklardaysa, radyasyon zırhı olarak kullanılabilirler. Zırh olacak maddenin seçiminde, radyasyonun giricilik düzeyi, radyasyonun istenen sönüm seviyeleri, ısı dağıtım kolaylığı, radyasyon zararlarına direnç, gereksinim duyulan yoğunluk ve ağırlık, yapısal olarak her yerde aynılık, korumada süreklilik, bol bulunabilirlik, kolay işlenebilirlik gibi, çok sayıda değişken göz önünde bulundurulur.

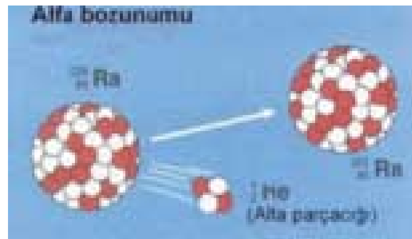
Parçacık özelliğindeki radyasyonu engellemede, kağıt ya da ince bir alüminyum plakası yeterli olabilirken, özellikle giriciliği yüksek, yani yüksek enerjili dalga tipi radyasyondan korunmanın söz konusu olduğu her yerde, sıklıkla kurşun önerilir. Tantal, tungsten, toryum, uranyum gibi daha yüksek yoğunluklu maddelerden daha az yoğun olduğu bilinse de kurşun, periyodik tabloda yer alan elementlerin yaklaşık %80'inden daha ağır bir element oluşu; uygun yoğunluğu, yüksek atom sayısı, yüksek kararlılık düzeyi, kolay işlenebilirliği, doğada bulunabilirliği uygulamalardaki esnekliği gibi özellikleriyle, çok iyi bir zırh malzemesidir. Su, beton ve parafin de özellikle, nükleer reaktörlerde zırh malzemesi olarak kullanılırlar.

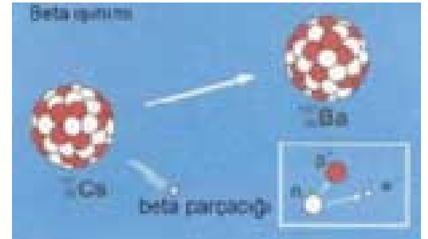
Radyasyon Türleri ve Zırhlar

Pozitif yük taşıyan, "α" simgesiyle gösterilen alfa parçacığı, yalnızca iki protonlu, iki nötronlu bir helyum çekirdeği ($_2He^4$). Atom numarası çok büyük izotopların çekirdek parçalanması sırasında oluşur. Genellikle doğal radyoaktif atomlarda rastlanır. Diğer iyonlaştırıcı radyasyon türlerine göre büyük bir elektrik yüküne sahip. Bu elektrik yükü, alfa parçacığının herhangi bir madde içinden geçerken, yolu üzerinde yoğun bir iyonlaşma yaratmasına neden olur. Bu yüzden de enerjisini hızla kaybeder. Alfa parçacıklarını çok küçük kalınlıklardaki maddelerle, örneğin ince bir kağıt tabakasıyla durdurmak olası. Enerjilerini bu biçimde hızla kaybeden alfa parçacıklarının alabildikleri yol da çok kısa olur. Normalde radyasyon tehlikesi yoktur ama, mide, solunum ve açık yaraların doğrudan maruz kalmaları halinde insan için tehlikeli olabilirler.

Çekirdekteki enerji fazlalığı çekirdek civarında, $E = mc^2$ eşitliğiyle açıklanabilen, bir kütle oluşturur. Bu kütle çekirdekteki fazla yükü alarak dışarıya bir beta ışını olarak çıkar. Aslında beta ışını, pozitif ya da negatif yüklü elektronlardır. Pozitif yüklü elektronlar $\beta+$, negatif yüklü iyonlarsa $\beta-$ simgeleriyle gösterilirler. Çekirdekteki enerji fazlalığının kaynağı proton fazlalığıysa $\beta+$, nötron fazlalığıysa da $\beta-$ açığa çıkar. Beta parçacıkları da







Tehlikenin Kaynağı

Bir elementin özelliklerini anlamızı sağlayan en küçük birimi atom, pozitif yüklü protonlarla yüksüz nötronları içeren bir çekirdek ve çekirdeğin çevresinde dolanan negatif yüklü yörünge elektronlarından ibaret. Bir atomun yapısında yer alan çekirdeğin yapısal durumu, o atomun radyoaktif olup olmadığını söyler. Doğada bulunan elementlerin atomlarının, bazıları kararlı bazıları da kararsız çekirdeklere sahip. Bir çekirdeğin kararlı ya da kararsız olduğunu, çekirdekte yeralan nötron sayısının aynı çekirdekteki proton sayısına oranı belirler. Kararlı bir çekirdekte, çoğu durumda nötron sayısı proton sayısından biraz daha fazla olup, nötron sayısının proton sayısına oranı yaklaşık 1 - 1,5 civarındadır. Bu orana yakın bir değere sahip bir çekirdekte, proton ve nötronları bağlayan çekirdek kuvvetleri çok güçlü olduğundan, hiçbir parçacık çekirdek dışına kaçamaz. Bu, çekirdeğin denge durumunu anlatır. Ancak çekirdek, dengede değilse, başka bir deyişle kararsızsa, fazladan bir enerjiye sahip demektir; yani kendisini oluşturan parçacıkları birarada tutması çok zorlaşır, belirli bir zaman dilimi içinde de çekirdek içi etkileşmelerle, fazla enerjisini boşaltır. En basit yapıdaki hidrojen çekirdeği dışında, tüm çekirdekler nötron ve protonları içerir. Hafif izotoplarda 1 değerindeyken, ağır çekirdeklere doğru gidildikçe, nötron sayısının proton sayısına oranı artar ve sonunda çekirdeklerin kararlı olmadığı bir yere ulaşır. En ağır kararlı çekirdek bizmut-207 izotopudur. Daha ağır çekirdekler sahip oldukları fazla enerji yüzünden kararsızdırlar. Radyoaktif çekirdek ya da radyoizotop denen bu çekirdekler fazla enerjilerinden kurtularak, kararlı duruma geçmeye çalışırlar. İşte, kararsız atomların fazla enerjilerini açığa vererek, daha kararlı atom haline dönüşmeya çalışmaları radyoaktivite ya da radyoaktif bozunma diye adlandırılır. Radyoaktif atomlar bozunarak radyoaktif olmayan maddelere dönüşürler. Belirli bir süre sonunda radyoaktif olma özellikleri tümüyle yok olur. Radyoaktif bozunma olayında, radyoaktif sayısının yarıya inmesi için geçen zaman yarılanma süresi olarak tanımlanır. Her radyoaktif atom için, yarılanma süresi farklılık gösterir.

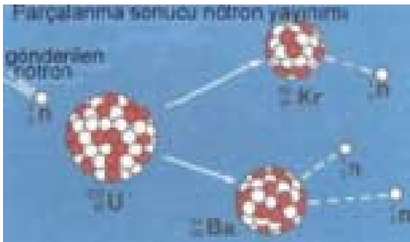
Kararsız atomların radyoaktif bozunmasında, elektromagnetik dalgalar ya da hızlı parçacıklar şeklinde yayılan enerji radyasyon adını alır. Aslında radyasyonla içiçe sürdürdüğümüz bir yaşantımız var; güneş ışınları, radyo ve televizyon iletişimini olanaklı kılan radyodalgaları, sağlık alanında, endüstride kullanılan X-ışınları günlük yaşantımızda duymaya alıştığımız radyasyon çeşitleri. Radyasyona neden olan kaynakları doğal ve yapay olarak sınıflandırdığımız gibi, radyasyonu da “parçacık” ve “dalga” tipi şeklinde sınıflandırabiliriz. Parçacık radyasyonu; belli bir kütle ve enerjiye sahip çok hızlı hareket eden çok küçük parçacıkları ifade eder. Hızla giden mermilere benzetilebilirler. Belli bir enerjiye sahip, ama kütlesi olmayan radyasyon çeşidi de dalga tipi radyasyon adını alır; titreşim yaparak ilerleyen elektromanyetik dalgalardır. Dalga tipi radyasyonların tümü ışık hızıyla (300.000 km/saniye) hareket ederler. Parçacık ve dalga tipi radyasyonları, iyonlaştıcı ve iyonlaştırıcı olmayan şeklinde iki gruba daha ayırmak olası. İyonlaştıcı olmayan radyasyonların bir tehlike yaratması söz konusu değil. Düşük enerjileri nedeniyle çoğu zaman, çarptıkları atomlarda bile bir etki oluşturmazlar. İyonlaştırıcı radyasyon, çarptığı maddede yüklü parçacıklar yani iyonlar oluşturabilen radyasyon demektir. İyonizasyon adını alan bu olayda, iyon oluşumu herhangi bir maddede olabileceği gibi, insan dahil tüm canlı organizmalarında da oluşabilir. Öyleyse, önlem alınmamış bir ortamda, iyonlaştıcı radyasyonla karşılaşmak, canlı için büyük bir tehlikeyi yanında getirir.

alfa parçacıkları gibi, belli bir yük ve kütleye sahip olduklarından madde içerisinden geçerken yolları üzerinde iyonlaşma yaratırlar. Bu parçacıkların alfa parçacıklarına göre daha hafif ve yüz kat daha girici oluşları daha az iyonlaşma yaratmalarına neden olur. Engellemek için, ince alüminyum levhadan yapılmış bir zırh yeterlidir.

Gama ışınlarının kaynağı atomun çekirdeğidir. Bu ışınlar atom çekirdeğinin enerji seviyelerindeki farklılıklardan ortaya çıkar. Çekirdek bir alfa ya da bir beta parçacığı çıkarttıktan sonra, genellikle kararlı bir durumda olamaz. Çekirdekteki enerjinin fazlası bir elektromanyetik radyasyon halinde yayınlanır. Beta ışınlarından daha yüksek enerjili, bu nedenle daha girici (nüfuz edici) olan gama ışınları g sembolize edilirler.

X-ışınları, görünür ışık dalgaları ve mor ötesi ışınları gibi dalga şeklindedir. Bir atoma dışarıdan gelen ya da gönderilen yüksek enerjili elektronlar, o atomun ilk halkalarından elektronlar koparırlar. Atomdan kopan bu elektronun yerine daha yüksek seviyelerden (üst halkalardan) elektronlar atlayarak kopan elektronun yerindeki boşluğu doldururlar. Bu sırada ortaya çıkan enerji fazlalığı X-ışını şeklinde dışarı salınır. Çekirdek içerisinde bulunan protonlardan bir tanesi, hareketi esnasında atomun ilk halkalarındaki elektronu yakalayarak yüksüzleşir. Yakalanan bu elektronun halkasındaki boşalan yere, diğer bir halkadan bir elektron atlamasıyla X-ışını oluşabilir. Bunların dışında da X-ışını yapay olarak, röntgen tüplerinde de elde edilir. Tüp içerisinde ısıtılmış katottan yayılan elektronlar, onbinlerce voltluk gerilimle hızlandırılarak karşıdaki hedef anota çarptırılır. Bu çarpışma sonucu elektronlar durdurulurken elektronların kaybettiği enerji X-ışınları olarak yayınlanır.

Gama ve X-ışınları, alfa ve beta parçacıklarına göre madde içine giricilikleri çok daha fazla, iyonlaştırma etkileri çok daha az olan radyasyon türleri. Yüksüz olduklarından elektrik ve manyetik alanda sapma göstermezler. Madde içerisinden geçerken üstel bir fonksiyon şeklinde bir şiddet azalmasına uğrarlar. Gama ve X-ışınlarına karşı kullanılan en etkili zırh malzemesi kurşun. Işımanın enerjisinin büyüklüğüne bağlı olarak, farklı kalınlıklardakı kurşun zırhlar kullanılır. Giricilik özelliği fazla olan radyasyon kaynakları, zırhlanmış kaplar içinde tutulur, örneğin hastanelerde X-ışını cihazları, duvarları kurşunla zırhlanmış odalarda bulundurulurken, diş tetkiklerine yönelik X-ışını cihazları, kurşundan yapılmış özel zırhlama konileriyle kullanılır.



Girici özelliği çok fazla ve yüksüz parçacıklar olan nötronlar, uzaydan, atmosferde atomların çarpışmasından ya da bir nükleer reaktörün içerisindeki bazı atomların parçalanmalarından (fisyon) oluşurlar. Doğrudan bir iyonlaşmaya neden olmasalar da atomlarla etkileşmeleri, iyonlaşmaya neden olan alfa, beta, gama ya da X ışınlarını oluşturabilir. Bu nedenle birden çok malzeme nötron zırhlama aracı olarak kullanılır. Nötronların geniş bir enerji aralığında ortaya çıkmaları zırh malzemelerinin seçiminde farklılık getirir. Bir reaktörde, düşük enerjili nötronları yavaşlatmada hidrojen zengini su, düşük maliyetiyle en iyi nötron zırhı malzemesi sayılabilir; aynı zamanda, radyasyon soğurumu nedeniyle oluşan ısının ortadan kaldırılmasını da sağlar. Ama suyun ikincil gama ışımaları için yetersiz bir soğurucu oluşu, yüksek enerjili nötronların yavaşlatılmasında kullanımına izin vermez. Böyle durumlarda demir, paslanmaz çelik gibi ısıl zırh malzemeleri kullanılır. Bu tür zırhlar, hızlı nötronların enerjilerinin büyük bir bölümünü ve reaktör çekirdeğinden kaçan gama ışınlarını soğurabilirler. Demir ve suyu birleştirerek yapılan bir zırhla, her iki malzemenin özelliklerini kullanışlı hale getirmek olası. Bazı reaktörlerde, iki ya da üç çelik tabakası ve bunların arasında bulunan su, hem nötronlar hem de gama ışınları için oldukça etkin bir zırh sistemi olarak kullanılır. Yüksek enerjili nötronlarla demir etkileşirken, nötronların enerjisi düştükçe su etkili olur. Nötronlar ısıl enerjiye dönüştüğünde zırh ortamına küçük bir mesafede yayılır ve bir gama-nötron etkileşmesi sonucunda zırh malzemesince yakalanır. Bu gama ışınları ikincil bir radyasyon kaynağının nedenidir. Demir, zırh malzemesini güçlendirmek için ağır bir betonun içine de katılabilir. Sudan çok daha ağır olan beton, nötron sönümü için çok daha elverişlidir. Sonuç olarak nötron radyasyonun engellenmesinde, su, parafin, beton gibi hidrojence zengin ve farklı kalınlıklarda zırh malzemeleri kullanılır.

Serpil Yıldız

Elbiseler

Bazı radyoaktif ortamlarda çalışan kişilerin korunma amacıyla elbise giydiklerini biliyoruz. Özellikle nükleer reaktörlerde çalışanların bu elbiseler olmaksızın radyasyon alanında ya da yakınında olmaları söz konusu bile olamaz. Yalnızca alfa parçacıklarını durdurmakta etkin olan geleneksel elbise malzemeleri yerine kullanılabilecek, yeni malzeme arayışları sürüyor. Daha etkin bir malzemeyse şu sıralarda değelendiriliyor. Polymer tabanlı demron denen bu malzeme, hafif ağırlıkta ve kolay giyinebilirlik özelliklerine sahip. Ama en önemli özelliği polymer moleküllerinin tasarımında. Bu moleküller üzerine gelen bir beta radyasyonunu saptıracak, alfa parçacığını ya da X-ışınını soğuracak büyük bir elektron bulutu şeklinde. Demron, uzay ve havacılık araştırmalarından nükleer santrallere kadar pek çok alanda, geleneksel koruyucu elbiselerin yerini almak üzere değerlendirilme sonuçlarını bekliyor.

Kaynaklar
http://www.leadinfo.com/ARCH/rad.html
http://www.radiationproducts.com/
http://www.tpub.com/doematerialsci/materialscience54.htm
http://hps.org/publicinformation/ate/q1094.html
http://www.azom.com/SearchResults.asp?AppKeyWord=Radiation+shielding
http://www.taek.gov.tr
http://www.newscientist.com

"SAÇ YOLDURAN" SİNEMA FİZİĞİ - 1

Sinemaya kelimenin tam anlamıyla eğlence için giden teknoloji hastaları için kuşkusuz en zevkli kısım, film bittikten sonra, tüm ayrıntıları birer birer tahlil edebilecekleri, eleştirebilecekleri ve tartışabilecekleri zaman başlar. Ama, sözde en aklı başında sahnelerin bile fizik yasalarını açık biçimde yok sayması, film bittikten sonra insanın midesinin ağzına gelmesi için yeterli. Sinema filmi endüstrisi kendini kötü fiziğin şeytanlarına karşı korumak konusunda, bir türlü sınıfı geçiyor. Bu yazı, acınacak haldeki bu konuyu düzeltmek umudu taşıyan bir kamu hizmeti olarak sıradan fiziğe hâlâ inananlar tarafından hazırlanmış bulunuyor. Çocukların zihinlerinin ve vektörleri öğrenme konusundaki yeteneklerinin tehlikede olmasının yarattğı ürküntüyle, tüylerimizi diken diken ediyor.

Film Fiziği Değerlendirme Sistemi

Bu misyoner ruhlu grup, fizik terbiyesi adına, hız ve yönlü hız arasındaki farkı bildikleri bir dünyada büyümlelerini sağlayarak dünyanın her yerindeki çocukları korumak adına, filmleri aşırı kötü fizikleri açısından sınıflandırma sorumluluğunu üzerine alıyor. Sistem şu şekilde:

İF: İyi Fizik

NİF: Neredeyse İyi Fizik (kusurları, komik olmak için yeterli)

NİF-13: 13 yaşından küçük çocuklar filmdeki fiziğin doğru olduğuna inanabilirler, anne-baba gözetiminde izlenmesi önerilir.

Ö: Öğürtü

XF: Bilinmeyen bir evrenden fizik

DD: Değerlendirme dışı. Açık seçik bir biçimde parodi, fantezi, çizgi film olan ya da bir çizgi romandan uyarlanmış bir film değerlendirilemez, ama yine de tartışmaya değer bazı ilginç fizik bölümleri olabilir.

Genel Kötü Film Fizikleri

Bazı onur kırıcı film fizikleri, bizim teker teker örnek vererek sınırlandırmamızı gereksiz kılacak kadar sıradan. Sözlü klişelerin edebiyata yaptığını, görsel klişeler haline gelmiş bu örnekler de sinema için yapıyorlar. Casablanca gibi gerçekten iyi filmler, heyecan uyandırmak için sözlü klişelere gereksinim duymaz. İyi senaryo, karakter geliştirme ve parlak diyaloglar gibi daha az glitzy tekniklere başvururlar. Gereksiz tekrarlardan kaçınmak için, genel kötü fizik maddelerini şu şekilde listeledik:

Alev Alev Yanan Arabalar

Filmlerdeki arabaların, herhangi bir şeyle çarpışır çarpışmaz nasıl alevler içinde patladığını hiç farkettiniz mi? Bunlar arasında bizim favorimiz, yüksek bir yerden düşen bir otomobilin yere çarpmadan hemen önce patladığı sahneler. Bu sahneler, adeta otomobilin benzin deposu birdenbire korkuya kapılıyor ve Dünya'ya çarpmanın düşüncesiyle infilak ediyormuş izlenimi veriyor. Bereket versin ki, fizik yasaları bu kadar işbirlikçi değil.

Benzin, havadaki benzin buharı oranının % 0,8 – 6 arasında olduğu, çok dar bir yanabilirlik aralığına sahip. Bir başka deyişle, buhar-hava karışımı tamı tamına bu belirtilen oranda olmadıkça, patlamak şöyle dursun, gazın yanması bile olanaksız. Burada söz ettiğimiz şeyin "buhar" olduğunun, mutlaka dikkate alınması gerekli. Çünkü sıvı benzin yanabilmek için, öncelikle buhar haline dönüşmelidir. Gerçi benzin kolaylıkla buharlaştığı için, bu pek de ciddi bir problem sayılmaz.

Bir otomobilin patlayabilmesi için, benzinin buharlaşabilmesi ve havayla tam olarak doğru oranda karışabilmesi gerekli. Bu da ancak, çarpışma sırasında benzin deposunun felaket bir biçimde parçalanması ve katıksız bir benzin dumanının çok geniş bir alana yayılmasıyla gerçekleşebilir. Bunun ardından sa, doğru orandaki benzin-hava karışımı kendine bir ateşleme kaynağı bulmalıdır. Arabaların benzin depoları, hayli fazla bir etki kuvvetine dayanacak biçimde yapılırlar ve genellikle arabanın iskeletinin kirişlerinin arasında yer alan oldukça korunaklı bir alana yerleştirilirler. Otomobilin motorundaki bildik ateşleme kaynaklarıysa, genellikle aracın diğer ucunda yer alır.

Filmlerde resmedilene göre, benzin depoları kolayca kırılabilir bir yapıdadır. Benzinse, buharlaşma ve karışma süreçlerinin mili saniyeler ölçeğinde bir zaman dilimi içinde gerçekleşmesini sağlayacak kadar uçucu bir sıvı. Bunların biraraya gelmesi de, genellikle, kendine kolaylıkla bir ateşleme kaynağı bulan patlayıcı bir karışımla sonuçlanır. Neyse ki tüm bu süreçler, filmlerdeki gibi böylesine kolay değil. Aksi taktirde insanlar arabalarının benzin depolarını doldururken, düzenli olarak kendi kendilerini patlatıyor olabilirlerdi.

Yanmakta olan araç kaza yapmış bir araba bile olsa, patlama olasılığı çok düşüktür. Bir benzin deposu ancak, patlayıcı bir karışım içeriyorsa ve alevlerin girmesi için bir açıklığı varsa patlayabilir. Daha da akla yakını, yangının depodaki benzini buharlaştıracak ve en sonunda aşırı basınç nedeniyle patlamasına neden olacak biçimde benzin deposunun dış yüzeyine çarpmasının gerektiğidir. Bu durumda bile, eğer buhar depodan yeterince hızlı kaçabilirse, benzin deposu patlamayacaktır. Çoğu yangın motor bölümünde başlar ve depo yere benzin sızdırmadığı sürece, arka tarafta benzin deposunun bulunduğu alana yayılmaz. Böyle bir durumda da patlamanın oluşabilmesi için, yine bir dizi olayın tam doğru şekilde gerçekleşmesi gerekir.

Gerçekten çok nadiren rastlanıyor olsalar da, patlayan arabalar emniyet kemeri takmamak için



geçerli bir mazerettir. Omurgasında bir yaralanma olan bir kişiyi kaza yapmış bir araçtan dışarıya doğru çekerek gereksiz bir biçimde tehlikeye atmak, kaza yerlerindeki seyircilerin özel ilgi alanına girer. Yaygın Hollywood tasvirleri, bu tür zararlı yanlış anlamaları körükleme konusunda da oldukça etkili.

Mac 10 Problemi

Dakikada 600 kez ateş edebilen Uzi gibi 9 mm.lik makineli tüfekler filmlerde oldukça popülerse de, gerçek aksiyon kahramanlarının 45 kalibrelik Mac 10'ları tercih ettiğini herkes bilir. Bunlar daha büyük mermileri dakikada 1000 kez ateşleyebilir, bir başka deyişle bir dakikada bu sayıda mermi saçabilir. Otuz mermilik bir şarjörleri (mermileri saklayan uzun siyah şey) vardır ve tüm ölçütlere göre ölümcül silahlardır.

Filmler, iyi adamlarla kötü adamların dakikalarca ateş ettikleri sahnelerle doludur. Cephanenin yeniden doldurulması ya da bitmesi hiç kimse için pek ilgi çekici olmasa da, konunun ağırlığına el koymaktan kendimizi alıkoyamıyoruz.

İlk olarak bir Mac 10'daki otuz mermilik bir şarjörün, sürekli bir ateşin yalnızca 1,8. saniyesinde tükeneceğini belirtmemize izin verin! Eğer nişancımız toplam olarak yaklaşık 3 dakika boyunca durmaksızın ateş etmeye devam ederse, Mac 10'u çevreye her bir parçası kabaca 15 gram olan 3000 kurşun yığını saçacaktır. Bu yığın 45 kilogram gelir ve 3000 fişeklik şarjörlerin ya da yere saçılan onca boş şarjörün ağırlığını açıklamaz.

Dikkat çekmek istediğimiz ikinci noktaysa, mermilerin, silahın parçaları üzerinde çok yüksek baskı yaratan yüksek basınçlar oluşturan bazı çok sıcak gazlar tarafından ateşlenebilir olduğu. Ateşli bir silah, ancak yüksek sıcaklıktaki gazların yanmasının, silahın soğumak için yeterli zamanı olmaksızın defalarca ardarda gerçekleşmemesi koşuluyla, yüksek basınça ve streslere dayanabilir. Bu sıcaklık döngüsünü 3000 kez ardarda çalıştırmak, Mac10 gibi hafif bir makineli tüfeği (3000 kez ateş etmeye dayanabildiğini varsaysak bile), kıpkırmızı sıcak bir hurda metal yığınına dönüştürebilir.

Daha yavaş ateşleme hızındaki 9 mm. makineli tüfekler ağırlık problemlerini azaltabilirse de, gerçek aksiyon kahramanları her bir elinde birer tane taşıdıkları Mac10'ları kullanıyor gibi görünüyor. Soğutma sistemlerini bir kenara bırakın, kahramanların tekerlekli el arabalarıyla cephaneyi taşıyan arkadaşlarının nerede olduğunu sormaktan bile kendimizi alıkoyamıyoruz.

Pencere Sorunları

Pencere (windows) sorunlarıyla kastettiğimizin Bill Gates'in içinde bulunduğu sıkıntılar olduğunu sanıyorsanız yanılıyorsunuz. Gönderme yapmak istediğimiz şey, filmlerdeki pencerelerin basit fizik yasalarına uymayı reddediyor oluşu. Görünen o ki, Hollywood'daki hiç kimsenin şimdiye kadar bir parça kırılmış camı yerden kaldırmışlığı ve bunun sonucunda kesilerek kanaması kaçınılmaz olan bir parmak yüzünden acı çekmişliği yok.

Kırık cam parçalarının jilet kadar keskin olduğunu söylemek, bir şeyi olduğundan hafif gösteren bir ifade olur. Paramparça olmuş bir pencere, binlerce kenar ve kama gibi sivri uçlar demektir. Bu uçlardan ya da kenarlardan herhangi birinin bir yaralanmaya sebebiyet vermesi, neredeyse hiç kuvvet gerektirmez. Buna rağmen, filmlerdeki insanların cam pencerelerden her nasılsa, tek bir sıyrık bile almadan atlamaları, oldukça alışılmış sahneler.
Kırılmış bir cam, pencereden içeri dalan birinin bir yerini kesmek için en azından iki sağlam mekanizmaya sahiptir: ağırlığı ve eylemsizliği. Birincisinin sayesinde, ağır büyük cam parçaları giyotin gibi, insan bedenini dilimleyecek şekilde düşer. İkincisinin sonucundaysa, bir insan atlayarak ya da daha da kötüsü motosikletle bir pencereden içeri daldığında, cam kırıkları eylemsizlikleri nedeniyle, oldukları yerde kalma eğiliminde olacaklardır. Onları hareket ettirmenin tek yolu, bir kuvvet uygulamaktır. Eğer kişinin bedeni bu kuvveti bir cam parçasını kenarından iterek sağlarsa, cam parçası doğrudan giysinin, derinin ve etin içine doğru girecektir. Bu nedenle gerçek dünyada cam bir pencereden içeri doğru dalmak, intihar etmek anlamına gelebilir.

Kazayla bir camın içine düştüğü halde, ciddi bir yaralanmaya uğramadan kurtulan kimseler, kuşkusuz, vardır. Ancak unutmayın ki, Ebola virüsüne yakalandığı halde kurtulmuş insanlar da var. Her iki durumda da, kurtulanların dışında kalanların pek de iyi durumda oldukları söylenemez.

Güvenli cam, tamamen düşük ağırlık ve eylemsizliğe sahip küçük parçalara dağılacak ve dağılan parçaların keskin değil yuvarlatılmış kenarları olacak biçimde tasarlanmış olduğu için, yaralanmaların ciddiyetini önemli ölçüde azaltabilecekse de, tamamen ortadan kaldıramaz. Kaplamalı cam, cam tabakaları arasına yerleştirilmiş ince bir plastik tabakası içerir. Bu özellik, kırılmış camın parçalarının etrafa fırlamasını engeller.

Güvenli cam, eşit kalınlıktaki sıradan bir camdan 4-10 kat arası daha güçlüdür ve içine düşülebilecek yumuşak bir yüzey olması ihtimali çok düşüktür. Tüm otomobil pencereleri, güvenli camın bir türünden yapılmıştır. Ancak yine de, kafataslarının araba camlarına çarpması genellikle, kemiklerin ya da dişlerin kırılması türündeki yaralanmalarla sonuçlanır.

Güvenli camdan yapılmış bir pencereden içeriye atlayan bir kişi, normal bir camdan içeri atlamış olsaydı başına gelecek ciddi bir yaralanmadan kurtulmuş olsa da, en azından küçük kesiklere dayanması gerekecektir. Kafadaki ya da yüzdeki küçük bir kesik bile, bir insanın kanlar içindeki acayip bir yaratık gibi görünmesi için yeterlidir.

Eğer pencerelerden içeriye atlamak bu kadar güçse ve sonuçta ortaya çıkacak görüntü bir ketçap banyosu yapılmıştan farklı olmayacaksa, peki o halde bunu filmlerde nasıl yapıyorlar? Yanıt aslında ol-



dukça basit; ya gerçekten güvenli cam kullanıp dublör cama ulaşmadan kısa bir an önce küçük patlayıcı maddelerle camı kırıyorlar, ya da cam falan kullanmıyorlar. True Lies filminin, ilk bahsedilen durum için oldukça iyi bir örnek olabilecek bir sahnesi var. Arnold Schwarzenegger'in tuvalette ölümle burun buruna geldiği sahneden sonra, terörist bir mağazaya doğru koşar ve kaçmak amacıyla mağazanın vitrin camından içeriye doğru atlar. Eğer sahne yavaş çekimde oynatılırsa, terörist daha cama çarpmadan hemen önce, camın sol kenarının ortasına doğru giden küçük patlayıcı parçalardan biri kolaylıkla görülebilir.

Eski zamanlarda film yapımcıları cam kırılması sahnelerinde, şekerden yapılmış düz yüzeyler kullanıyorlardı. Bu şekerleme camlar, gerçekten de cam gibi görünür ve cam gibi kırılırdı, ama hiç keskin kenarları olmazdı. Daha sonraki zamanlarda şekerin yerini, güvenlik açısından herhangi bir sorun yaratmaksızın camı taklit edebilen, SMASH! plastic isimli bir ürün aldı. Aynı şirket, kırılmış cam gibi görünen ve herhangi bir yaralanma riski olmaksızın üze-



rinde yürünebilen bir silikon türü üzerindeki çalışmalarına da devam etmekte.

Düşmeler

Eğer evhamlı anneler gibi davranıyorsak lütfen bizi affedin, ama yüksek yerlerden düşmenin nezleden bir parça daha ciddi olduğunu belirtmekten kendimizi alıkoyamıyoruz. Bu dururmun kaynağı, aslında oldukça basit bir denkleme dayanıyor; bir cisimde saklanan yerçekimsel potansiyel enerji, düşme boyunca kinetik enerjiye dönüşür. Mermileri ölümcül hale getiren kinetik enerji de, aynı tür bir kinetik enerjidir.

Örneğin, 45 kalibrelik mermimiz 0,015 kg.lık bir kütleyi ve 288 m/s'lik bir namlu çıkış hızına sahiptir. Kinetik enerji, bir nesnenin kütlesinden ve hızının büyüklüğünden, aşağıdaki denklemi kullanarak hesaplanır:

KE = 1 / 2 mv^2

Yapılan hesaplamayla, böyle bir merminin 619 Joule'luk kinetik enerjiye sahip olduğu sonucuna varırız. Karşılaştırma yapmak için, 63,2 kg. kütlesinde dal gibi bir kahramanımız olduğunu ve bu kahramanımızın yatağında uyumakta olduğunu varsayalım. Yatağın Başkan Lincoln'inki gibi eski moda, iki kişilik yatak olduğunu ve bu nedenle normalden birazcık daha yüksek – mesela 1 metre – olduğunu kabul edelim. Kahramanımız, hain kişilerce yazılmış çapraşık senaryo doğrultusunda, yataktan düşüyor. Kahramanımızın yataktayken potansiyel kinetik enerjisi PE = mgh denklemiyle hesaplanabilir. Bu denklemde m kütle, g yerçekimi ivmesinin büyüklüğü (9,8 m/s^2), h ise yüksekliktir. Buradan, kahramanımızın yataktaki potansiyel enerjisi 619 Joule olarak hesaplanır. Bu enerji düşme boyunca kinetik enerjiye dönüştüğüne göre, kahramanımız

Camın Karşı Koyulamaz Çekiciliği!

Kahramanımız kaldırımda son derece masum bir şekilde duruyorken, aniden uğursuz bir araba köşeyi dönüverir ve yavaşça açılan camdan dışarıya doğru bir namlu uzanır. Kahramanımız bir anda durumu fark eder, ama – dan!! – ve artık çok geçtir.. Ayakları yerden kesilir ve metrelerce havada uçarak, en yakındaki dükkanın vitrin camına girer. Ancak, kurşun geçirmez yelek giydiği için şanslıdır. Böylece ölmekten kurtulur, biz de filmi izlemeye devam edebiliriz.

Eğer sahnede yakın planda bir dükkan vitrini yoksa bile, vurulan kurban mutlaka bir barın arkasındaki içki şişelerine, dev bir aynaya ya da başka herhangi bir büyük cam cisme doğru uçar. Bu sahneyi görmeye o kadar alıştık ki, eğer bilmiyor olsak, Hollywood'un yeni bir fizik kanunu keşfettiğini düşünmemiz işten bile değil: Camın vurulan kurbanlar üzerindeki çekim gücü!

Hollywood'un "açıklama-savunma" ekibi, mutlaka bu durumu, "kahramanın tüfeğin patlama gücü nedeniyle geriye savrulduğu" şeklinde yorumlayacaktır. Tabii ki, tamamen rasgele şanstan bağımsız olarak, geri planda da %98 cam cisimler olur. Yazık ki, günümüz fizik kuralları aynı fikirde değil..

Bir fişek dolusu ağır saçmanın yeleğe çarpışını, esnek olmayan bir çarpışma gibi düşünürsek, kurşunların hedefi olan kurbanın kinetik enerjisinin, saçmaların çarpışma öncesindeki kinetik enerjisinden daha az olması gerekir. Burada "kaybedilen" kinetik enerji aslında kaybolmaz, yalnızca hal değiştirir. Bir kısmı şok dalgalarına dönüşerek, kurbanda yara-bere ve olasılıkla birkaç kırık kaburgaya mal olur. Bir kısmı da ısıya dönüşür.

Çarpışma sırasında kinetik enerji "kaybedilse" bile, momentumdan hiçbir kayıp olmaz. Kurbanın momentumu, saçmaların ilkin momentumuna eşittir. Çarpışmayı, momentumun korunumu ilkesini kullanarak inceleyecek olursak, vurulan kurbanın geriye doğru ivmesini hesaplayabilir ve gerçekten o denli bir şiddetle savrulup savrulmayacağına karar verebiliriz.

Bu incelemeyi yapabilmek için, bazı basitleştirici kabullenmeler yapmalıyız. Fizikçiler ve mühendisler (ki uygulamalı fizik bilimcileri olarak düşünülmeliler), bir olayın gerçekleşme olasılığını hesaplayacaklarında, sıklıkla en basit mantıklı işlemden ya da modelden yararlanırlar ve olayın gerçekleşmesini destekleyen kabullenmeler yaparlar. Bunun nedeni de şudur: Eğer mantıklı kabullenmeleri içeren basit bir model bile herhangi bir etki oluşmayacağını gösteriyorsa, daha ayrıntılı bir model üzerinde çalışmaya gerek yoktur.

Şimdi, olayın gerçekleşme olasılığını artıracak bir kabullenme olarak geriye savrulmayı engelleyen sürtünme etkisini ihmal edelim ve bir cismin momentumunu hesaplamakta kullanılan eşitliğe bakalım:

p = mv

Eşitlikte p momentumu, m kütleyi, v de ivmeyi temsil ediyor.

Saçmanın kurbanla çarpışması öncesinde, kurbanımız hareket etmediği için momentumu da sıfıra eşit. Bu da şu anlama geliyor: Dikkate almamız gereken tek şey, saçmanın momentumu. İşimizi kolaylaştırmak için, saçmaları tek bir cisim olarak düşünelim. Ancak, her bir saçma tanesinin momentumunu ayrı ayrı hesaplayıp sonra eklemek de aynı soncu veriyor.

Çarpışmadan sonra, yani kurban ve saçmalar birbirine yapıştığında, bu kez de yalnızca birleşik kütlelerine ait momentumu hesaplamamız gerekiyor. Çarpışma öncesine 1, çarpışma sonrasına da 2 demiş olalım ve momentum eşitliğini "p2 = p1" şeklinde gösterelim. Gerekli değerleri yerine koyunca, aşağıdaki eşitliği elde ediyoruz:

m2v2 = m1v1

Kahramanımızın çarpışma sonrasındaki ivmesini hesaplamak istediğimize göre, eşitliği şimdi de şu şekle getirelim:

v2 = ($m1/m^2$)v1

Kahramanımızın ivmesinin, kendi kütlesi ve saçmanın kütlesi arasındaki oranla orantılı olduğunu görüyoruz. Kahramanımız 80 kg, saçma 0.0318 kg ve saçmanın ivmesi de 486 metre/saniye olsun:

v2 = [(0.0318 kg)/(80 kg)] x (486 m/s)
= 0.193 m/s

Bu da, saatte yaklaşık 695 metreye denk geliyor. Bir insanın saatte ortalama 6,5 km hızla yürüyebildiğini göz önüne alacak olursak, vurulan kurbanların bir tüfek patlaması nedeniyle camdan içeri girmesi falan pek olası görünmüyor.

Aslında bir sorunumuz daha var. Momentumun korunumu, vurulan kurbanlar kadar, tetiği çeken kötü adamlar için de geçerli. Başka bir deyişle, ateş ettikten sonra silahın geri tepişi, tetiği çeken kişiye de kurşunun ve yanan baruttan çıkan sıcak gazların ileri yöndeki toplam momentumuna eşit miktarda ve geriye doğru bir momentum verir. Kurşun hedefi bulduğunda, kurbanımız yalnızca kurşunun çarpışmadan hemen önceki momentumundan etkilenir. Kendisine kadar ulaşmayan sıcak barut gazlarından etkilenmeyecektir. Ayrıca sürtünme nedeniyle, kurşunun namludan çıktığı andaki momentumu da biraz olsun azalmış olacaktır. Bu yüzden de, tetiği çeken kötü adam nasıl en yakınındaki dükkanın camından içeri doğru uçmuyorsa, vurulan kurbanın en yakındaki cam cisme doğru uçma olasılığı ondan çok daha düşüktür.

Bir pencereden içeri geçme olasılığını doğuran bir etken, ancak istemsiz kas kasılması olabilir. Örneğin kurban o anda donup kalmışsa, vurulduğu anda istemsiz olarak kendini geriye doğru atabilir. Ancak böyle bir olasılığı doğrulamak için kimsenin bu deneyi yapacağını sanmıyoruz...

yere 45 kalibrelik bir merminin kinetik enerjisiyle çarpar.

Neyse ki kahramanımız yaşıyor, çünkü düşmenin enerjisi mermininkinden çok daha geniş bir alana dağıtılmış durumda. Yine de çevrenizdekiler arasında ufak bir soruşturma yaparsanız, olasılıkla benzer bir yükseklikten düşme sonucunda bir yeri kırılmış kişilere rastlamanız pek de güç olmayacaktır.

Bu hesaplamalardan çıkan genel prensip, yüksekliğe eklenen her bir metrenin, 45 kalibrelik bir merminin kinetik enerjisini eklemekle aynı şey olduğu. Bu nedenle bir aksiyon kahramanı için son derece sıradan olan yalnızca 6 metrelik yükseklikteki bir yerden düşüş, kinetik enerjinin büyüklüğü açısından bakıldığında, aynı anda altı tane 45 kalibrelik mermiyle vurulmaya eşdeğerdir.

Kahramanımızın önceki örnekteki dal gibi bir delikanlı yerine, 109 kg.lık bir vücut geliştirici olduğunu varsayalım. Şimdi altı metre yükseklikten yaşanacak bir düşüş, aynı anda onsekiz tane 45 kalibrelik mermiyle doğrudan hedefe yapılan atış sonucunda vurulmak gibi olacaktır. Neyse ki kahramanlarımız ne kadar iriyse, düşmeleri de o kadar zor oluyor.

Mermilerin, kalp ya da beyin gibi hayati organları kolaylıkla delip geçebildikleri için, inanılmaz derecede öldürücü oldukları doğru. Yaya kaldırımında yürürken başınıza gelecek bir düşme, kuşkusuz içinize bir merminin işlemesi gibi olmayacaktır. Ancak yine de, kurşun geçirmez bir yelek giymiş olsanız bile, tam hedefe doğru yapılan bir atış sonucu 45 kalibrelik bir mermiyle bırakın onsekiz kez vurulmayı, altı kez vurulma sonucunda bile yaralanmadan kurtulmanız, neredeyse bir mucize!

Dış Uzay Patlamaları

Star Trek orjinalinde bunu doğru yaptı. İlk bölümlerde dış uzayda bir şey patladığında, ses çıkartmıyordu. Bu durum, uzayda sesi iletecek havanın olmayışından kaynaklanıyordu.

Ses, yayılmak için herhangi bir tür maddenin varlığına gereksinim duyan bir basınç dalgasıdır. Atmosfer basıncında 340 m/s'lik oldukça sakin bir hızla hareket eder. Öte yandan ışıksa, bir elektromanyetik dalgadır ve iletimi için herhangi bir maddenin varlığına gereksinim duymaz. Boşlukta 300.000.000 m/s'lik hızla hareket eder.

Evet, bir patlama belki de gitgide genişleyen ve sonunda yörüngesindeki bir uzay gemisine çarpacak bir gaz bulutu oluşturacaktır. Bununla birlikte, bu genişleyen gaz bulutu uzay boşluğunda çok düşük bir yoğunluğa sahip olacaktır. Belli bir uzaklıktaki bir gemiye çarptığında oluşturacağı patlamaysa, olasılıkla, uzay gemisine doğru karşı yönden esen şiddetli bir rüzgar gibi ses çıkaracaktır.

Ne yazık ki Star Trek yazarları bile en sonunda sektör baskılarına yenildi ve patlama sahnelerine ses efektleri eklemeye başladı. Bu da yetmiyormuş gibi, sesleri patlamaların görüntüsüyle eşzamanlı olarak getirmeye, yani sesleri ışık hızında hareket ediyormuş gibi göstermeye başladı.

Star Wars'ın avukatlarıysa, geminin bilgisayarlarının patlamayı önceden fark ettiğini ve gemi ekibini bilgilendirmek için gürültünün simülasyonunu çıkarttığını söylüyor. Bize sorarsanız bilgisayarın yüksek bir gürültü sesi çıkartmaktansa, bir düşman gemisinin, gemimizin burnunun sol tarafında patladığı şeklinde bir rapor vermesi gemi ekibi için çok daha yararlı olurdu.



"Etkileyici" bir Hollywood lazeri | Gerçek bir lazer | Bir bulut içinde parıldayan gerçek bir lazer

Ayrıca şunu da belirtmek isteriz ki, dış uzayda patlayan bir uzay gemisini izlemek, Dünya'daki benzer bir patlamayı izlemekle karşılaştırıldığında, gayet tehlikeli olacaktır. Patlayan uzay gemisinin yarattığı şarapnel ve enkaz parçaları, aynen Dünya üzerinde yapacakları gibi, çok yüksek ilk hızlara ulaşacaktır. Bununla birlikte, bu parçaları yere doğru çekecek herhangi bir yerçekimi ve yavaşlatacak bir hava sürtünmesi olmadığından, enkaz birşeye çarpana değin sonsuza kadar düz çizgiler halinde dışarıya doğru hareket edecektir.

Bir uzay gemisi patlamadan ne kadar uzak olursa, kendisine çarpacak enkaz parçalarının sayısı da o kadar az olacaktır. Öte yandan, gemi patlamaya ne kadar uzak olursa olsun, çarpan parçalar patlamanın hemen dibindeyken sahip oldukları kinetik enerjiinin aynısına sahip olacaklardır. Bir uzay gemisi patlamaya olan uzaklığının kazandırdığı zamanı, kalkanlarını kaldırmak ya da riski yok etmek için kullanmalıdır. Patlayan uzay gemileriyle kuşatılmış umutsuz bir savaş alanında bulunmak ve hiç kalkana sahip olmamak, kesin ölüm anlamına gelebilir.

Görünür Lazer Işınları

Güvenlik sistemlerinden uzay yolculuklarına, kolaylıkla görünen lazer ışınları sinema deneyimlerimizin oldukça geniş bir bölümünü oluşturur. Genellikle gerçeği hiç mi hiç yansıtmadıkları için, filmlerdeki kötü fiziğin önde gelen örneklerindendirler.

Çok ışınlı lazer güvenlik sistemleri, Hollywood'da sıkça rastlanan bir senaryo aracıdır. Filmler, bıkıp usanmadan tekrar tekrar, karakterlerin, profesyonel güvenlik budalalarınca sözde hırsızları akrobatlar haline getirerek bizi eğlendirmek için, gelişigüzel yerleştirilmiş lazer ışını labirentleriyle dolu yollarda ilerledikleri gerilim dolu sahneler sunuyor. Birbirine çok yakın paralel ışınların basit bir düzenlenişi de yeterince akrobasi gösterisi olabilir, ama kesinlikle bu kadar eğlenceli olamaz.

Ne yazık ki gerilim dolu eğlence, görünür ışınları gerektiriyor. Tipik bir kırmızı lazer işaretçisi kullanan herkes, görünür lazer ışınlarının loş ışıklı dumanaltı odalar kadar sıradan olduğunu bilir. Bir lazer işaretçisini normal koşullar altında yaktığınızda oda boyunca çarpıcı şekilde yayılan bir görünür ışın değil, yalnızca zayıf bir ışık noktası elde edersiniz. Bir lazer ışını ancak seyrek yoğunlukta bir yüzeye çarptığında ışığı tüm yönlerde dağılır ve ancak bu durumda bazıları, noktayı görmenizi sağlayacak biçimde gözünüze doğru gelir.



Bir kırmızı lazer işaretçisinin ışınını görmenin tek yolu onu loş ışıklı bir ortamda bir duman, tebeşir tozu ya da sis bulutunun içine doğru tutarak yakmaktır. Bulutun içindeki küçük parçacıklar, ışının bir kısmını gözlerinize doğru saçan küçük yaygın yüzeyler gibi davranacaklardır. Toz parçacıkları ışının içinde yüzerken pırıldarlar. Güneş ve Ay'dan çıkan oklarmış gibi görünen ışın sütunları da çevredeki haleler de aynı yolla oluşur. Teknik olarak, gördüğünüz şey aslında ışının kendisi değil, bulutun içindeki parçacıklardır.

Işığın doğru dalgaboyuyla, lazer ışınları yollarıüzerindeki havanın ışık yaymasına yolaçarlar. Eğer doğru dalgaboyundaki bir foton havadaki bir elektrona çarparsa, elektronu daha yüksek bir enerji düzeyine sıçratabilir. Daha sonra bu elektron, bir foton yayarak normal düzeyine geri döner. Havadaki elektronların yaydığı ışık lazer ışığı değildir çünkü tümü aynı yönde ilerlemez, ama rengi lazer ışınınınkinin aynısıdır. Yine de lazer çok yüksek bir güç düzeyinde olmadığı sürece, aydınlık bir odada görülebilmesi çok güçtür.

Güvenlik sistemi lazer ışınlarını genellikle görünmez yaptıkları için Hollywood'u alkışlamamız gerekebilir, ama yazık ki, bu yalnızca etkileyici bir gerilime ihtiyaç duyduklarında kullandıkları bir senaryo hilesidir. Filmin karakterleri tipik olarak biraz zekice, ama hiç de gerçekçi olmayan bir biçimde tepki verirler.

Bazen de sprey püskürtme yoluna giderler. Teorik olarak bu uygulama, ışınları görünür yapabilir; ama pratikte havanın içinde hem çalışan hem de kaybolmadan kalabilen bir sprey bulmak güçtür. Spreyin kendisi yüksek duyarlılıktaki bir sensörü yanıltabilir ve yalnızca loş ışıklı yerlerde çalışabilir.

Şimdilerde Hollywood aktörleri özel gözlükler kullanmaya başladılarsa da, ışığın görülebilmesi için yine de göze doğru parlaması gerekir. Biz insanların aksine, fotonlar hilelerle aldatılamaz ya da gözlükler lazer ışınlarının aktörün gözlerine doğru yön değiştirmesini sağlayamaz. Gözlükler yalnızca zaten gözlerinize doğru parlayan ışık üzerinde etkili olabilir.

Gece görüşü araçlarının, tozdan saçılan laser ışığını güçlendirebileceği doğru. Kızılötesi gözlüklerse, görünmez kızılötesi lazerlerin görülmesini olanaklı kılabilir. Yine de her ikisi de havadaki parçacıkların varlığına gereksinim duyar ve genellikle şiddetli parlak ışık kullanılarak basitçe bozguna uğratılabilir.

Çok ışınlı lazerle çalışan güvenlik sistemlerinin belki de en büyük problemi, gerçek dünyada çok nadiren kullanılıyor olmaları. Çalışır durumdaki ışık kaynaklı sistemler tipik olarak, pahalı olmayan kızı-

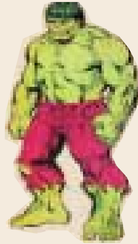
Gişe Filmleri Fizik Büyüteci Altında

Matrix: (Ö)

Matrix gibi, hareketlerin büyük çoğunluğu bilgisayar ortamında geçen bir film için fizik kuralları konusunu açmak belki de yanlış. Fizik kurallarına uygun olmayan her şey, program hataları olarak kabul edilebilir! Örneğin, filmin ilk bölümünün en akılda kalan sahnesini ele alalım. Trinity, yerden metrelerce yükseğe zıplar, havada asılı kalır ve karşısındaki polis memurunun boynunun tam altına bir tekme savurur. Polis memurunun ayakları yerden kesilir ve arkasındaki duvara doğru hızla savrulur. Ancak, polis memurunun vücudunun yerçekimi merkezinden bu denli yukarıda bir yere darbe alması, aslında geriye doğru dönmesine neden olurdu. Ayrıca, Trinity'nin olasılıkla polis memurunun yarısı kadar bir kütleye sahip oluşu ve ayağının memura çarptığı anki esneklik (çünkü tekmesi polis memuruna yapışmıyor), momentumu koruyabilmek için Trinity'nin de geriye doğru savrulmasına neden olmalıydı. Trinity'nin bazı fizik kurallarını çiğneyebilecek bir karakter olduğunu düşünsek bile, en azından polis memurları sıradan ve normal insanlardı!



Yeşil Dev Hulk: (DD)



Hulk gerçekten birkaç saniye içinde yeşil bir deve dönüşecekse, fizik kurallarına göre ya kütlesini artırmalı ya da yoğunluğunu azaltmalı. Kütleyi artırmak için o kadar kısa bir süre içinde yapılabilecek tek şey, hava yutması olabilirdi. Ancak, bu da yoğunluğunda ciddi bir azalmaya neden olurdu. O cüsseyi kaldırabilmesi için bacaklarının da genişlemesiyse, çok daha fazla bir kütle artışı demek. Böyle bakacak olursak, Hulk'un insan halinden en az 1500 kat daha fazla bir kütleye ve 100 ton kadar daha azla ağırlığa gereksinimi var. Sorun 1: Bu kütle nereden gelecek? Sorun 2: Diyelim ki bu kütleye ve ağırlığa erişti, bu kez de yumuşak yüzeylerde yürürken batması, ya da havaya sıçrayıp yeniden konmasını da bir yana bırakalım, beton kaldırımlarda yürürken bile her yeri kırması gerekmez miydi?



Yıldız Savaşları: (XF)

Muhteşem savaş sahnesini hatırlayalım.. Kötü adamlar tanklarıyla savaş alanına yaklaşırlarken, iyi adamlar da "güç" kalkanının koruması altında beklerler. Öncelikle, görünür ışıkta şeffaf olan bu kalkan, görünür lazer ışınlarını yansıtarak geri çevirir. Lazer silahlarını kullanamadıklarını gören kötü adamlar, bu kez droid'lerden oluşan bir orduyu, iyi adamların üzerine salar. Droid ordusu da, hiçbir güç harcamadan güç kalkanını aşarak diğer tarafa geçer. Peki, madem güç kalkanı metal cisimleri durdurmaktan acizdi, ellerinde makineli tüfek olan birkaç yaya asker koca bir droid ordusu kurmaktan daha ucuza gelmez miydi acaba?



Terminatör: (NİF)

Reese'in John Connor'un babası olduğunu öğrendiğimiz sahne akıllara durgunluk verici... Çünkü John, kendisinin doğabilmesi için babasını da zamanda geriye yolluyor! Ayrıca, eğer makineler, John'un asla var olmadığından emin olmaya çalışmasaydı, John gerçekten de var olmayacaktı. Hem mantık hem de fizik kuralları o noktada artık bütün anlamını yitiriyor.

Deniz Candaş

lötesi LED'ler kullanır. Bildiğimiz ışık ampüllerinin görünür ışık yaymasına benzer bir şekilde, bunlar da görünmez kızılötesi ışık yayarlar. Davetsiz misafirler, bir detektör üzerinde gölge oluşturarak bu sistemleri yanıltırlar. Karşılaştırıldığındaysa, bir lazer ışını pahalıdır ve tam doğru bir düzenleme gerektirir.

Herhangi bir özel kızılötesi ışık kaynağı gerektirmediklerinden, pasif kızılötesi araçlar da ucuzdur. İnsanlar, yürüyen kızılötesi ışık ampülleri gibi görünürler. Tek bir ucuz pasif sensör, tüm bir oda boyunca insan hareketinin varlığını belirlemek için kullanılabilir. Çok ışınlı lazer güvenlik sistemlerini oluşturmak olanaksız değilse de, yukarıdaki gibi çözümler varken bunların bir örneğini kullanmak genellikle gereksizdir.

Düşük güçlü lazerler, cinayet sahnelerinde araştırma gibi amaçlarla kullanıldıklarında, genelde açık seçik bir biçimde görünürler. Doğrusu eğer senaryo gerektiriyorsa, güvenlik ışınları yalnızca görünür olmakla kalmayıp, içinden geçilmez bir ızgara şeklinde de düzenlenecektir. Murder at 1600 filminde Wesley Snipes, Beyaz Saray'ın altındaki bir tünelde bu tür görünür bir ızgarayla karşılaşır. Tam durumun iyice umutsuz göründüğü anda, Snipes ustalıkla ızgaranın üstesinden gelir ve tünel içinde saklanmayı başarır. Gizli Servis ajanlarıysa, kuşkusuz, ters yöndeki bir kovalamacayla onları tünelin dışına doğru yönlendiren Snipe'nin ortağı tarafından oyalanmıştır.

Görünürlük açısından bakıldığında, lazerli nişan düzeneklerinin kullanıldığı çatışmalar filmlerde genellikle gerçekçi bir biçimde yansıtılmıştır (lazerin izlediği yolu değil, hedefteki kırmızı noktayı görürsünüz). Ayrıca şunu da itiraf etmeliyiz ki, bir insanın üzerinde küçük kırmızı bir nokta görmek ve bunu birazdan bir merminin izleyeceğini bilmek, insanı fazla etik sayılamayacak bir "beklenti" içine sokuyor. Yine de lazer görüşleri, gizlendiği yerden ateş eden keskin nişancıların tüfekleri gibi gülünç yerlere de monte ediliyorlar.

Bir yerde gizlenerek ateş eden keskin nişancı, nişan dürbününün içindeki çapraz çizgileri hedef üzerine getirdiğinde, merminin nereye gideceğini bilir. Bir lazer ışını eklemek, kurbana vurulmak üzere olduğu bilgisini vermek ve mermi ona ulaşmadan eğilerek kendisini korumak için zaman tanımak dışında hiç bir yarar sağlamayacaktır. Ayrıca ateş etmek için gizlenen kimsenin yerini de belli edecektir.

Lazer görüşü kullanarak hareket halindeki bir hedefi vurmak, aşırı derecede güç bir iş. Bunun için keskin nişancının hareketli hedefin sürekli önünden koşturarak kırmızı noktanın arka planda kaybolmadan hedef üstünde kalmasını sağlaması gerekecektir.

Yüksek güçlü lazer tabancalarının ya da ölüm ışınlarının görülmesi, güvenlik sistemlerinde ve silahlı çatışmalarda kullanılan düşük güçlü versiyonlarınkine göre daha kolay olacaktır. Lazer ışınının kendisi daha parlak olacağından, havadaki parçacıklarca yansıtılan ışık da daha parlak olacaktır. Ve daha önceden söz ettiğimiz gibi, doğru dalgaboyundaki düşük güçlü lazer bile havanın parlamasını sağlayabileceğinden, güçlü bir lazer havadaki elektronlarla çarpışarak daha fazla foton yayacak ve havanın daha da ışımasına yol açacaktır.

Dış uzay lazerleriyse, bir başka konu. Onları görünür yapabilecek hava ya da parçacıklar yoktur. İşleri daha da kötüye götürmek için, bazı filmler dış uzaya atılan lazer ışınlarını parlayan mızraklar gibi gösterir. Lazer ışığı da dahil olmak üzere tüm ışık türleri, boşlukta 3×10^8 m/s hızla hareket eder. Bu da, bir lazer ışınının hareketinin –parlayan bir mızrak biçiminde olsa bile- insan gözünün takip edemeyeceği kadar hızlı olduğu anlamına gelir. Hareketli ışık kaynağının fosil izi, onu kaynaktan hedefe kadar uzayan bir ışın biçiminde görünür kılar.

Evet, bir patlama ya da ölüm ışını bir lazerden farklı bir şey olabilir. Yüksek enerjili bir parçacık ışını olabilir. Işın görünür olabilir, ama böylesine yüksek hızda hareket ettiği için, kaynaktan hedefe uzanan kesiksiz bir ışın gibi görünmelidir.

Film yapımcıları genellikle, hayali silahlarının arkasındaki mekanizmaları daha da anlaşılmaz hale getirerek, hayal gücüne de bir fırsat tanırlar. Ayrıca kulağa hoş gelen bir ses çıkararak, parlayan mızrak benzeri bir patlamanın etkileyici bir çekicilik taşıdığını da itiraf etmeliyiz. Ancak yine de bu tür patlamalar, bilimsel bir yaklaşımla ele alındığında, tam anlamıyla saçma olmasalar bile, oldukça spekülatif sayılırlar

Ayşenur Topçuoğlu Akman

Kaynak: http://www.intuitor.com/moviephysics/

Devamı gelecek sayıda



VÜCUT GELİŞTİRME

Sözünü ettiğimiz "kasların şişirilmesi" değil, vücut direncinin ve dayanıklılığın artırılması, düzgün görünümlü ve sağlıklı bir fiziksel yapı için yapılan vücut geliştirme. Futbol oynamak için top tekniği yeteneği, kürek, basketbol ve voleybol için yeteneğin yanında uzun boy, sualtına dalmak için (tüpsüz) büyük akciğer kapasitesi ve dalışa özgü bir yeteneğin olması gerekirken, bu spor için herhangi bir yeteneğe ya da fiziksel özelliğe gerek yok. Üstelik bu, diğer sporlarla uğraşanların da kapasitelerini artırmak için mutlaka yapmak zorunda oldukları bir spor. Vücut geliştirme yalnızca, herkesin kendi kapasitesini geliştirmesi için yapılan, yaşam kalitesini artırıcı ve yapılması oldukça kolay bir spor. Vücut üzerindeki etkisi, yalnız fiziksel görünümün güzelleşmesi değil elbet. Fizyolojik anlamında da önemli değişiklikler yaratıyor. Kasların gelişmesiyle birlikte, damarlar genişleyip büyüyor. Kalbin büyümesiyse bir defada daha fazla kan pompalanması, dolayısıyla kalbin daha az yorulması demek. Kalbin yükünü ne kadar azaltırsanız ileri yaşlarda kalple ilgili çıkabilecek birçok sorunun önüne o kadar geçersiniz. Kas kuvveti, yapılan düzenli antrenmanlarla (haftada en az üç gün), iki ay sonunda % 25-30 arasında artırılabiliyor. Bu süre içinde, normalde size yorucu gelen işler ya da hareketlerin aslında ne kadar hafif işler olduğunun farkına varıyorsunuz. Bunlar bu sporun yararları için küçük birer örnek. Vücut geliştirme çalışırken en önemli nokta, bu sporun sürekli tekrarlanan hareketlerden oluşması. Bu, spora yeni başlayan biri için oldukça sıkıcı ve gereksiz gelebilir. Ancak, ilerleyen zamanlarda bu tekrarlar, dayanıklılık ve güç olarak geri dönüyor. Bu sporla uğraşanlar acaba her hareketi doğru mu yapıyor? Bu sporun insan yaşamındaki yeri ve önemi ne? Niçin hareket etmeliyiz? Bunlarla ilgili olarak, Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Müdürü Prof. Dr. Caner Açıkada Bilim ve Teknik Dergisi'nin sorularını yanıtladı.

BTD: Bu sporun önemi nedir? Kimler bu sporu yapabilir?

Prof. Dr. Caner Açıkada: Her şeyden önce vücut geliştirmeyi (body building) profesyonel olarak yapanlarla, düzgün ve sağlıklı bir vücut isteyenler için yapanları ayırmak gerekir. Profesyonellerin yansıttığı görüntüyü bir kenara koyarsak, sağlıklı ve düzgün vücut için yaptığımız vücut geliştirme sporunun farklı olduğunu görürüz. Ayrıca profesyonellerin yaptığının da sağlıklı bir şey olduğunu söyleyemeyiz. Bizim tercih ettiğimiz ve herkesin yapmasını istediğimiz, amatör olarak yapılanı. Hatta vücutla ilgili değişen bir takım değerler de var. Eskiden çok ince görünümlü olmak, sağlıklı olmak gibi değerlendirilirdi. Şimdilerdeyse biraz daha kaslı görüntü, sağlık göstergesi olarak kabul ediliyor. İyi fiziki görünüm ve kas kütlesine sahip olmak da sağlıklı olmanın başka göstergeleri.



Büyüme ve gelişmesini tamamlamak üzere ya da tamamlamış olan herkes bu spora başlayabilir. Yaş aralığı olarak bakarsak, bayanlarda 16-18, erkeklerdeyse 18-20 yaş bu spor için uygun yaşlar. Bu yaşlardan önce başlanmasını, biz önermiyoruz. Bunun yerine değişik sporların denenmesi daha iyi, hatta gerekli. Mutlaka performans

sporu yapılması da gerekmiyor. Hoşa giden, iyi vakit geçirilen sporlar daha yararlı. Yüzme, tenis, koşu gibi, kas gruplarının dengeli geliştirilmesi sağlayan sporlar yapılabilir. Erken yaşta başlanmamasını önermemizin nedeni; vücut gelişirken önce kemik sonra kas büyür. Onun için erken yaşta kasın önce, kemik gelişiminin sonra gerçekleşmesi sorunlara neden olabilir. Ancak bu, maksimal kuvveti (% 100 performans) denemediğiniz sürece büyümeyi engelleyici bir şey değil. Ama çalışmalarda % 90 ve üzerini sık sık denerseniz (herkeste olacak diye bir şey yok) vücut gelişiminde sorunlar olabilir. Zaten bunu da hiçbir antrenman bilimci önermez. Ama çalışmanın dozu iyi ayarlanırsa, bu tip çalışmalar kemik gelişimini uyarır ve büyüme üzerine olumlu etkileri var. Bu sporda bir başka önemli noktaysa, yapılan hemen hemen her spora destek ve dayanıklılık sağlamak amacıyla da yapılıyor olması.

BTD: Kaç yaşına kadar yapabiliriz?

CA: Bu sporu elimiz ayağımız tuttuğu sürece yapabiliriz, hatta yapsak da iyi olur. Çünkü ilerlemiş yaşımızda kuvvetli olmak, kas kuvvetimizin devamını sağlamak, kas kaybını yavaşlatmak sağlık açısından çok önemli. Özellikle bu yaşlarda bu spor daha çok yapılmalı. Ama temel sağlık koşulları yerine getirilerek. Tansiyon, kalp rahatsızlığı gibi hastalıklar olmamalı. Ağırlık kaldırma, izometrik çalışma dediğimiz maksimal kuvvete dönük antrenmanlar, tansiyonun fazladan yükselmesine neden olabilir. Sağlık açısından herhangi bir problem doğmaması için, kontrolden geçtikten sonra vücut geliştirmeye adım adım başlanabilir. Bunun için spor hekimliklerinin yaptıkları çeşitli testler var: eforlu ve eforsuz testler, kan değerleri, kalp ve damar sağlığı gibi.

BTD: Başlayıp ara vermek zararlı mı?

Herhangi bir zararı yok. Yalnız halk arasında, "çalışıp kas kütlelerimi artırırım, ama sonra bırakırsam bu kas yağlanır" şeklinde bir inanış var. Oysa spor yaparken doğal olarak vücut fazla enerji tüketimine yöneliyor. Bu tüketimin karşılanması için de bir yeme-içme alışkanlığı gerekiyor. Eğer kişi sporu bıraktığında, bu yeme-içme alışkanlığını da bırakmazsa (genelde bırakılmıyor), kas kütlesinde meydana gelen bir azalma, buna bağlı olarak da alınan enerjinin yağ şeklinde depolanmasından dolayı kilo alır. Spor bilimlerinde "sporu bırakınca kilo alınır" diye bir şey yok.

BTD: Aletli ve aletsiz vücut geliştirmenin farkları neler? Hangisi avantajlı? Salona gitmeden de bu spor evde yapılabilir mi?

CA: Burada avantajlı-dezavantajlı diye bir şey yok aslında. Genel olarak, "aletsiz çalışmalar dayanıklılık için, aletli çalışmalarsa kas büyütmek için yapılır" diyebiliriz. Vücudu geliştirmede, bölgesel ve kassal dayanıklılıkta, kas kitlesi edinmede ve sağlıklı olmada önemli olan, yaptığınız çalışma programı. Bu programda da kaslara yapılan yüklemelerin çok önemi var.

Evde yapılan aletsiz çalışmalarda bazı kas gruplarını çalıştırabiliriz. Belli bir noktada kas kitlesi edinmek için belli oranlarda yükleme yapılması gerekiyor. Mekik, şınav, çakı gibi hareketleri evde yaparken zaman içinde çok tekrara yönelme oluyor. Bu da bölgesel dayanıklılığı çok artırıyor. Bunun için ağırlık salonuna gitmeye gerek yok. Evde, oturma odanızda bunu halledebilirsiniz. Ama, ben triceps (kol üçbaşlı kası), biceps (kol ikibaşlı kası) ya da bacak kas grubunu büyüteceğim, geliştireceğim diyorsanız, ek ağırlık çalışmalarına ihtiyacınız var. Bu, evde ya da salonda da olabilir. Yani aletli ve aletsiz çalışma amacınıza göre değişir. Evdeki çalışmalarda da, aynı salonda olduğu gibi bazı temel kuralları uygulamak gerekiyor. Hareketlere başlamadan önce eklemleri ve kasları hareketlere hazırlamak için bir ön ısınmayı sağlamamız gerekiyor. Isınma, üstteki kas grubundan başlayıp aşağıdakilere doğru (tersi de olur) bir sıra izlenerek yapılabilir. Böylece atladığınız kas grubu olmaz. Başlangıçta 8'li ya da 10'lu tekrarlarla, setler (3 tane) halinde yapılabilir. Zamanla bu tekrarlar artırılır. Çok tekrarlı çalışmalar (dayanıklılığı artıran), kaslarda ilk zamanlarda az da olsa bir büyüme sağlar. Ancak tam büyütme sağlamak için ağırlıkları mutlaka artırmanız gerekir.

Aletsiz çalışmalarda başlangıç antrenmanları, 1 birim hareket, 3 birim dinlenme olarak düzenlenmeli. Örneğin, bir hareket 10 saniye sürmüşse dinlenmesi 30 saniye olmalı. Zaman içinde bu 1 birim hareket, 2 birim dinlenme ya da 1 birim hareket, 1 birim dinlenme şeklinde olmalı.

Yanlış






Doğru






Aletli ya da aletsiz çalışmalarda kas grupları belli sırada çalıştırılmalı. Önce büyük kaslar (bacak, sırt, göğüs, omuzlar) çalıştırılıp, sonra küçük kaslara (triseps, biseps) geçilmeli. Büyük kaslar çalışırken, küçükler bunları dengelemede kullanılır. Küçükleri önce çalıştırıp yorarsanız, büyükleri çalıştırırken zorlanırsınız. Önerebileceğim başka bir şey de, kaldırabileceğiniz maksimal ağırlığın % 60'ıyla 8 ya da 12 tekrarla, setler halinde çalışma yapılmalı. Bu anatomik anlamda kas yapmak için en uygun çalışma şekli. Bunun yanında çok çeşitli çalışma tipleri var. Örneğin haftada üç gün ağırlık kaldırıyorsanız; bir gün yalnız kol ve göğüs grubu, diğer gün bacak grubu kaslarını çalıştırabilirsiniz. Ama bir çalışma tipi sürekli yapılmasa iyi olur. Zaman içinde, kendinizi geliştirdikçe yeni sistemler denemenizde yarar var.

Serbest kilolarla çalışıldığında, kuvvet uygularken nefes vermek, indirirken de nefes almak, kan basıncının yükselmesini engeller. Aynı zamanda vücut içinde oluşan basıncın da dengelenmesini sağlar. Yerden ağırlık kaldırırken sırt bölgesinin düz olması, omurlara yapılan baskıyı azal-





tır. Sırt ve karın kaslarımızı orantılı olarak geliştirmeliyiz. Bir taraf aşırı geliştirilirken diğer taraf, zayıf bırakılmamalı. Bu gibi şeylere dikkat edilerek çalışılırsa, herhangi bir olumsuzluk çıkmaz.

BTD: Antrenmanlar ne kadar ve ne zaman yapılmalı?

CA: Haftada en az üç antrenman (gün) yapmak gerekir. Ama siz bunu 7 antrenmana kadar çıkarabilirsiniz. Sağlıklı yaşam için antrenman yapıyorsanız her antrenman en az 25-30 dakika sürmeli. Bundan sonra büyük kas gruplarından yola çıkarak küçük kas gruplarını devreye soktuğumuz 8, 10, 12 istasyonlu bir çalışmaya kadar gidilebilir.

Antrenmanlara vücudun en iyi yanıt verdiği saat, öğleden sonra 4 ile 6 (8 de olabilir) arası. Sabahları da 10-11:30 saatleri arası da uygun zamanlar. Bunun yanında, zamanınız olduğu herhangi bir saatte antrenman yapabilirsiniz. Bu, hiç yapmamaktan daha iyi. Ayrıca vücudumuzda fazla enerjiyi (yağları) yakmak için en uygun antrenman saati, kan şekerinin en düşük olduğu, kahvaltı öncesi. Bu saatlerde organizma zorlandığında, daha çok yağ yakma eğilimi gösterir. Bu aynı zamanda güne zinde başlamayı da sağlar. Ama bu egzersizler stresli ve zorlayıcı olmamalı.

BTD: Sürekli antrenman için nasıl motive olunur?

CA: Bunun için doğrudan verebileceğimiz bir yöntem yok. Şunu söyleyebilirim: antrenmanlar sosyal bir çevre içinde yapılırsa keyifli ve sürükleyici oluyor. Yalnız başına uzun süre yapmak gerekten zor. Kişi, yalnız başına antrenman yapıyorsa, içe dönük bir motivasyon geliştirmeli. Bu, "Daha iyi, sağlıklı ve düzgün bir vücudum olsun" biçiminde olabilir. Yalnız başına egzersiz yapmak sıkıcı olabiliyor. Benim de egzersiz yaparken sıkıldığım zamanlar var. Ama bunu yapmam gerektiğini biliyorum. Egzersiz yapmak, diş fırçalamak, sabahları kahvaltı yapmak gibi sağlık için yapılması gereken bir alışkanlık olmalı. Kendimiz için günde 30 dakika (haftada en az 3 gün) ayırmamız çok zor olmasa gerek.

BTD: Vücudun yağ yakabilmesi için ne kadar süre lazım?

CA: Vücut geliştirme sporu yaparken, vücut, ihtiyacı olan enerjiyi ilk olarak karbonhidratlardan sağlıyor. Biraz da serbest yağ asitlerinden. Yağları asıl yakansa, ilerleyen antrenmanlara bağlı olarak, kondisyon arttıkça organizmanın glikojen (karbonhidrat) yerine yağları kullanmayı tercih etmesi. Düzenli yapılan antrenmanlar sonunda, organizma yaklaşık bir ay sonra yağları yakmaya başlıyor. Yani, organizmanın bunu öğrenmesi (ilk olarak karbonhidrat yerine yağ kullanması) bir ay kadar sürüyor.

BTD: Kasları niçin çalıştırmalıyız?

CA: Vücudumuzdaki kaslar, hareket etmeye yönelik olarak gelişmiş organlar. Kas, çalıştırıldıkça kendi içinde daha düzenli bir hale girer. Çalışmadığı zamansa kas sistemi daha hızlı yaşlanan bir yapı sergilemekte. Bu, yaşam kalitesini azaltan bir faktör. Biz kaslarımızı çalıştırarak, geliştirerek günlük yaşantının getirdiği, hareketsizlikten kaynaklı, bel ve sırt ağrıları, duruş bozuklukları, uyuşukluk gibi fiziksel sorunların, ev ve iş yaşantısındaki günlük streslerin üstesinden daha kolay gelebiliriz. Anatomik yapının gelişimi, dayanıklılık anlamında çok önemli. Daha zinde, daha dinç, daha pozitif düşünebilme yeteneği sağlar. Hareketle birlikte düşük yoğunluklu kolesterolün birikimi önlenerek, damar sertliğinin önüne geçilir. Hareket kalbin kasılma ve kan pompalama yeteneğini de artırır. Spor yapan insanların kalbi, yapmayanlara göre daha az yorulduğundan, kalp rahatsızlığına karşı önlem de alınmış olunur. Aslında hareket etmek vücut sağlığı için her şey demek.

BTD: Antrenman sırasında kullanılan yardımcı malzeme var mı?

CA: Halterciler belleri için kemer kullanırlardı. Ama bunun belirgin bir yararı olmadığı sonradan anlaşıldı. Bu ve bunun gibi malzemeler, kullanıldıkları bölgedeki kasların zayıf kalmasına ya da daha az gelişmesine neden olur. Biz zaten kaslarımızı kuvvetlendirmek için çalıştığımıza göre, ek malzeme kullanmadan çalışmak en yararlısı. Bazı dönemlerde kullanılabilir, ama bunu alışkanlık haline getirmemek lazım. Yalnız, kullanılan ayakkabının ortopedik tabanlı olması çok önemli.

BTD: Düzgün vücuda sahip olmak için ağırlık kaldırmak dışında başka neler yapılabilir?

CA: Eğer kişi, yüksek performans sporu yapmıyor, yalnızca sağlıklı yaşam için spor yapıyorsa, ilerlemiş yaşlarda maksimum kalp atım hızlarının (220 - yaş) % 50-60'ı civarında, her gün yaklaşık 30 dakika egzersiz yapmalı. Özellikle büyük kas gruplarında, esneklik belli ölçülerde korunmalı. Bunlar, yaşam kalitesini yaratan, kas kaybını yavaşlatan unsurlar ve vücut geliştirme dışında, bisiklet, yürüyüş, yüzme, tenis ya da herhangi bir spor la da sağlanabilirler.

BTD: Günlük işlerimiz kapsamında yaptığımız hareketler spor olarak kabul edilir mi?

CA: Hayır. Bizim yaptığımız spor tanımına girmiyor. Spor için özel zaman ayrılmalı. İşe yürüyerek gitmek, asansör kullanmamak hareket sağlar, vücuda katkısı da var ama spor yerine geçmiyor.

BTD: Nasıl bir beslenme programı yapılmalı? Antrenmana başlamadan ne kadar zaman önce yemek gerekiyor?

CA: Genel olarak söylersek; günlük harcadığınız enerjiye bağlı olarak en az üç öğün, ek olarak iki ara öğün almalısınız. Ama yine de harcadığınız kadar almalısınız. Aşırı kilonuz varsa, sağlıklı bir şekilde her hafta belli bir miktarda enerji açığı yaratmalısınız. Yaklaşık yarım kiloya yaklaşan bir enerji açığı (3500-3600 kalori kadar), bu açıdan uygun. Ama bazı merkezlerde vücuttaki yağ oranını yaklaşık olarak belirleyen sistemler var. Buna bakarak da kendinize bir program yapabilirsiniz. Yemek yemeyi de en az 2 saat önceden bırakmak gerekiyor. Sıvıysa, antrenman yaparken bile alınmalı. Sıvı kilo aldırır diye bir şey var. Bu sağlıklı bir şey değil. Bunun yanında sıvı sürekli alınmalı. Böylece hem terle kaybedilen sıvı karşılanır hem de dolaşıma destek sağlanır. Ayrıca bol sıvı almak, elektrolit dengesinin sağlanması, dolayısıyla krampların önüne geçilmesi demek.

BTD: Son olarak söylemek istedikleriniz...

CA: Eğer bunu sağlık için yapıyorsak, bu işten keyif almalıyız. Almıyorsak motivasyonumuz çok çabuk kırılacak ve karalı bir çalışma olmayacaktır. Egzersizde ilke, süreklilik ilkesidir. Keyif alacağız ama, vücudumuzu da biraz zorlayacağız aynı zamanda. İnsan vücudu yorulmuyorsa, kondisyon kazanamaz. Hangi bölgeyi yorarsanız, o bölge dayanıklılık kazanır. Biz bunu sağlıklı olmaya gidiş diye tanımlıyoruz. Zorlanma olmalı, ama başlangıçta değil. Başlangıçta ağırlık, hareketi öğrenmeye verilmeli. Biz bu başlangıç antrenmanlarına "antrenman yapmak için yapılan antrenman" diyoruz. Giderek bunu geliştirmek, ve alıştıkça da artırmk gerekiyor. Zaten düzenli yapma alışkanlığı edindikten sonra, o yorgunluk yaşanmadan rahat edilmez. Bunun da nedeni "endorfin" hormonu. Düzenli yapılan sporun insanı rahatlatmasını, bu hormon sağlıyor. Antrenmanı kaçıran birisinin kendini iyi hissetmemesinin nedeni bu. Zaten bu duygu insana yerleşince, kolay kolay antrenman kaçırmıyor.

Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcelioğlu



BİRAZ ZEHİRE NE DERSİNİZ?

Radyasyon, arsenik, cıva ya da dioksin organizmalara iyi gelebilir mi? Çok düşük dozlardaysa "evet". Bu iddia, herhangi birilerinden değil saygın toksikologlardan geliyor: "Yüksek dozları aşırı zarar veren hatta öldürebilen zehirler, kullanılan doza bağlı olarak ters etki yapabilir." Büyüme, verimlilik, ömür, bağışıklık ve zihinsel işlevler gibi akla gelebilecek her türlü sağlık ölçütü için geçerli olan bu etki "hormesis"olarak biliniyor. Daha sağlıklı olmak adına bir takım zehirleri kullanma fikri elbette şüphe uyandırıyor; ama, ya doğruysa? Çeşitli hastalıkları yenmemiz için bu zehirlere gereksinimimiz varsa? Diğer yandan, küçücük bir miktar dioksin bize iyi gelecekse, neden akarsuları dioksinden tümüyle arındırma işini dert ediniyoruz? Ya da arsenikle küçük bir temas, kanseri bizden uzak tutacaksa, neden içme suları için izin verilen arsenik miktarını düşürmek için savaş verelim?

Sağlımız açısından mantıklı gibi görünen, kanser gibi hastalıklara yol açtığı kesin olarak bilinen maddelerin, ne kadar az kullanılırlarsa o kadar iyi olduğu. Eğer dioksin ve radyasyonun kansere neden olduğu biliniyorsa, bu maddelere daha az maruz kalmakla sağlığımızı daha az riske sokarız. Aynı şekilde, eğer cıva ve poliklorbifeniller (PCB) entellektüel gelişmeyi kötü etkiliyorsa, herhalde daha azı kullanılmalı. Ancak gelin görün ki, gittikçe artan veriler, zehirli maddelerin her zaman zehirlemeyeceğini gösteriyor. Hatta, bazı bilimadamlarınca düşük dozlarının yararlı olduğu savunuluyor. Hormesis adı verilen bu etkinin en ileri savunucusu olan toksikolog Edward Calabrese, durumu bir strese alışma tepkisi olarak yorumluyor. Stres, hücre onarımını ve koruma sistemlerini tetikler. Öyleyse uygun miktarlarda zehirler genelde yararlı etki yaratır. Calabrese yaptığı araştırmalar sonucunda, bu etkinin bitki, hayvan ve insanlar üzerinde yapılan çok sayıda bilimsel çalışmada yer aldığını görmüş. Fikir garip gibi görünse de, strese alışma ve uyum sağlama sık görülen bir şey.

Calabrese, geride bıraktığımız on yılını, yayımlanmış bilimsel çalışmalardan binlerce hormesis örneği derleyerek geçirmiş. Pek çok bulgu, neyin zararlı olduğu hakkında daha önceden geliştirilmiş kuramlara meydan okuyor. Bunların en yaygınlarından biri, maruz kalınan radyasyon miktarındaki herhangi bir artışın, kanser riskini artıracağı. Ancak, düşük bir dozda, bir kereliğine uygulanan iyonlaştırıcı radyasyonun, DNA onarımını uyardığı, farelerde kanser başlangıcını geciktirdiği gösterildi. Yüksek dozlarsa, beklendiği gibi ters etki yarattı. Benzer şekilde, yüksek sıcaklıklara uzun süre maruz kalmanın da zararlı olduğu bilinir. Oysa yapılan bir çalışmaya göre, insan deri hücrelerini haftada iki kez olmak üzere 1 saatlik sürelerle 41 oC'ye ısıtmak, hücre yaşlanmasını yavaşlatıyor. Yüksek dozlardaki dioksinin kanserle ilişkisini ortaya koyan bir çalışmadaysa, düşük dozların tümör oluşumunu azalttığı keşfedilmiş.

Calabrese'e göre hormesis, var olan çevre koruma yönetmeliklerinin temelini oluşturan tehlike belirleme yöntemlerine de meydan okuyor. Toksikologlar genelde hayvanlar üzerinde deneyler yaparak, çeşitli maddelere maruz kalmayla sağlık riski arasındaki ilişkiyi belirlerler. Çalışmalara da genelde laboratuvar hayvanlarına kötü etki yaratacağı bilinen yüksek dozlar vererek başlarlar. Verilen dozu giderek azaltarak, zararlı etki yaratmayacak miktarları belirlemeye çalışırlar. Kansere neden olmayan kimyasallar için, fareler ve insanlar arasında olduğu kadar, insanlar arasındaki farklar gözönüne alınarak, insanlar için emniyetli bir doz belirlenmeye çalışılır. Bu emniyetli doz genelde, fareler için emniyetli olan dozun 0.01-0.001'idir. Kanserojenler içinse, en küçük dozların bile risk oluşturduğu varsayılır. Ancak Calabrese, pek çok olguda hormesisin yararlarının, önerilen emniyetli dozdan daha yüksek dozlarda oluşabileceğini düşünüyor. Bu yüzden, kirlilik standartlarını yeniden gözden geçirmek ya da en azından çevremizde oldukça düşük dozlarda bulunan zehirler için endişelenmeyi bırakmak mantıklı olabilir.

Toksikoloji ve doz-tepki ilişkisiyle yapılan tahminler, alınan kararlar ve belirlenen politikalar bakımından çevre, tıp ve halk sağlığıyla ilgili konularda merkezi role sahip. Bu tahminler, çok sayıda insanın sağlığı açısından önemli oldukları kadar, ülke ekonomileri için de büyük önem taşıyorlar. Ne var ki, kullanılmakta olan tahmine dayalı bu modellerin temelinde yanlış bir mantığın yattığı düşünülüyor.



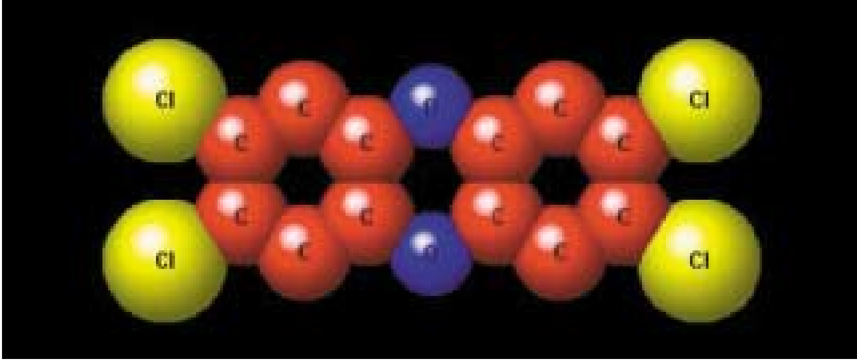
Banyodan mutfağa, yatak odasından garaja kadar, evlerimizin her tarafı zehirli maddelerle dolu.

Risk Belirleme Modelleri

Risk belirlemek ve buna göre bir düzenleme oluşturmak için toksikolojide kullanılan en temel kavram doz-tepki ilişkisi. Bu ilişkiyi belirlemek için geleneksel olarak iki model kullanılıyor. Eşik modelinden, kanserojen olmayan maddelerin risklerini değerlendirmede yararlanılıyor. Doğrusal modelse, kanserojenlerin özellikle çok düşük dozlarına risk değeri biçmek için kullanılıyor. Ancak Calabrese ve çalışma arkadaşı Linda Baldwin, doz-tepki ilişkisi belirlemede bu modellerin doğru ve güvenilir olmadığını, oluşan grafiğin U-biçiminde olması gerektiğini söylüyorlar.

Bu U-biçimi genelde, düşük dozlarda ılımlı bir uyarma tepkisinin, yüksek dozlardaysa engelleme tepkisinin oluştuğu hormesis olarak adlandırılıyor. Uyarma, genelde ilk engelleme tepkisinin ardından gözleniyor. Ölçülen uç noktaya bağlı olarak hormetik doz tepkisi grafiği ya ters "U" ya da "J" şeklinde oluyor. Ters U biçiminde uç nokta büyümeyi, gelişmeyi, ömrün uzamasını vs. gösterir. "J" biçimindeki uç noktaysa, hastalığın göstergesi. Ancak, neredeyse tüm önemli toksikoloji kitapları yalnızca geleneksel eşik ve doğrusal modellerini dikkate alıyor.

Hormesis taraftarlarına göre toksikoloji topluluğu 1930-1940'larda eşik modelini kabul ederek büyük bir hata yapmış. Toksikologlar, radyasyon biyologları ve farmakologlar, eşik kuralına



Resimde atom yapısı görünen dioksin dünyadaki en öldürücü bileşikler arasında yer alıyor. Bir farenin suyuna 100 milyonda 1'lik dioksin eklendiğinde farenin karaciğer kanserinden ölme riski % 50. Bu miktar olimpik ölçülerde bir yüzme havuzunda, 7 çay kaşığı dioksin çözdürmekle eşit. Ancak daha az miktarlardaki dioksin, farelerde tümör gelişimini engelliyor.

düzenli olarak açık istisnalar göstermişler. Buna karşın bu model, kabul edildikten sonra bir dogma haline gelmiş ve daha sonra yapılan ilerleme ve karışıklıkların temelini oluşturmuş. Bu istisnalara örnek olarak sakarin, dioksin, kadmiyum, civa, pek çok böcek ve zararlı ot ilaçları ve eczacılıkta kullanılan çok sayıda madde sayılabilir.

Bu sistematik hatanın yarattığı karışıklık yalnızca toksikolojik risk belirlemeyi kapsamıyor. Düşük dozlarda kadmiyum, dioksin, sakkarin, çeşitli policyclic aromatik hidrobanlar, X-ışınları ve çeşitli gama-ışını kaynakları, bazı türlerde tümörleri küçültüyor. Düşük dozlarda x-ışını, fare ve kobaylarda, ethanol ve asetaldehitse meyve sineklerinde yaşam süresini uzatıyor. Kadmiyum ve kurşun gibi pek çok toksik maddenin küçük miktarları, çeşitli bitki türlerinde büyümeyi artırıyor. Ethanolün uygun miktarda tüketimiyse, insanlarda ölüm oranını düşürüyor. Yani hormesis aslında son derece genelleştirilebilir bir kavram. Ancak toksikolojik deneylerin büyük çoğunluğu, hormesis hipotezini değerlendirecek şekilde tasarlanmamış. Çünkü bu deneylerde değerlendirilen dozlar, hormetik etkinin oluşması için son derece yüksek olan dozlar.

Nasıl Gözden Kaçtı

Peki toksikoloji en temel prensibi olan doz-tepki ilişkisinde nasıl böyle bir yanlış yaptı? Nedenlerden biri, çoğu toksikolojik deneyde, temel olarak etkisiz ya da güvenli kabul edilen dozun değerlendirilmesi nedeniyle, olası hormetik etkinin gözden kaçması. Bu son derece doğal; çünkü varsayılan toksikolojik eşik dozunda da, düşük miktarda da olsa zehir etkisi bulunuyor. Standart eşiğin altındaki doz giderek daha hafifletildiğinde, hormetik etkili tepki, kontrol değerini aşmaya başlıyor. Memelilerle yapılan toksikolojik çalışmaların, örneğin olası kanserojenleri incelemek üzere yüksek dozlu toksikolojik tepkileri vurgulayan çalışmaların, hormesis etkisini doğru bir şekilde değerlendirememesinin nedeni de bu.

Hormesisin oluşmasını sağlayan mekanizma aynı zamanda onun genel kabulünü de engellemiş. Toksikologlar doz tepkilerindeki bu tür geçişlere seyrek olarak odaklanırken, moleküler farmakologlar bu geçiş mekanizmasının nasıl çalıştığı ve bu mekanizmanın doz-tepki ilişkisinin doğasını nasıl etkilediği üzerine yoğunlaşmışlar. Sonuç olarak yazılı literatüre hormetik benzeri doz tepkilerini etkileyen 30'dan fazla farmakolojik almaç sistemi geçmiş. Bu bulgular, hormetik mekanizmaların birden fazla olduğunu gösteriyor.

Yedi yıl öncesine kadar hormesis, toksikologlar arasındaki sohbetlerde bile yer almıyordu. Şimdiyse, yalnızca varlığı bilinmekle kalmıyor, bazı çevrelerce diğer modellere olan üstünlüğünü de kabul ediliyor. Bu durum, ölçülecek uç noktaların seçimini, çalışmaları tasarlamayı, riskleri ve neredeyse tüm toksikolojik, farmakolojik, epidemiolojik ve klinik değerlendirmeleri etkiliyor.

Etkileri Neler?

Hormesis, özellikle kanser risklerini değerlendirmede, düşük doz doğrusallığı kullanımına ve inancına karşı geliyor ve kanserojenler için eşikler olduğunu vurguluyor. Geçtiğimiz 30 yıl içinde, radyasyon ve dioksin gibi

Radyasyon Hormesisi

1895 yılında x-ışınlarının keşfinden hemen sonra, radyasyon hormesisiyle ilgili araştırma sonuçları yayımlanmaya başlamış. Aynı zamanda bazı şarlatanlar, akla gelebilecek her türlü hastalık için radyoaktif ilaç verecekleri müşterileri aramaya koyulmuşlar. Bu dönemde kaç insanın kendini bu tür iksirlere teslim ettiği bilinmiyor ancak, iyi bir şekilde duyurulan birkaç zehirlenme vakasıyla, bu uygulamalar beklenmedik şekilde durmuş. Bu arada bilimsel araştırmalar radyasyonun meyve sineklerinde kromozom hasarına neden olduğunu ve doz arttıkça mutasyonun da arttığını göstermiş.

Isı-şok proteinleri ve bağışıklık sistemi uyarıcıları hormesis için olası mekanizmalar arasında. Isı-şok proteinleri, hipertermi (vücut ısısındaki artış) ve diğer streslere tepki olarak hücrelerce üretilir. Diğer proteinlerin uygun şekilde katlanmalarına yardımcı olurlar ve oksidasyondan kaynaklanan hasarları önleyebilirler. Bağışıklık sistemi uyarıcılarına en iyi örnekse radyasyon olabilir. İkinci dünya savaşından sonra pek çok bilimadamının radyasyonla tedaviyi reddetmesine karşın, bazıları radyasyonun kanser hastalarında metastazı (yayılma) önleme amaçlı kullanımı üzerine çalışmalara devam etmişler. 1976 ve 1979'da Harvard'daki iki küçük klinik denemede kullanılan düşük doz radyasyon, dört yıllık metastazlı hastaların kurtulma oranını %40-52'lerden, %70-74'lere yükseltmiş. Altı yıl önce Japonya'da yapılan bir çalışmaysa, düşük doz radyasyon alanların 12 yıl yaşama şansının %84 olduğunu, hiç almayanlarınsa 5 yıl yaşama şansının %50 olduğunu gösteriyor.

Uzun yıllar radyasyon hormesisi üzerinde çalışan Myron Pollycove'sa düşük doz radyasyonun vücuda en azından iki şekilde yararı olduğu sonucuna ulaşmış. İlki, kanserli hücrelere karşı sürekli bir arama ve yok etme göreviyle bağışıklık sistemini, ikincisiyse DNA onarımını uyarmak. Soluduğumuz oksijen, DNA'mız ve hücrelerimiz boyunca kimyasal bağları parçalayan, oldukça reaktif bir element. Vücudumuzsa sürekli olarak bu hasarları tamir ediyor; ancak, yaşlandıkça hatalar birikiyor. Pollycove'a göre daha etkili DNA tamiri, düşük dozda radyasyona maruz kalan organizmaların, hiç radyasyon almayan kontrol grubundakilerden neden daha fazla yaşadığını açıklıyor.

Radyasyon hormesisi oldukça tartışmalı bir konu. Pollycove ve diğerleri radyasyonun düşük dozlarda bile hasara yol açtığını kabul ediyor; ancak, sağladığı yararın, verebileceği zararı karşılayabileceğinde ısrar ediyorlar. Kanser tedavisi için önerdikleri yol, kanser hastalarına tümörleri öldürmek için ilk önce geleneksek yüksek dozlu radyasyon ve/veya kemoterapi vermek, daha sonra düşük doz radyasyon tedavisiyle devam ederek hormesis etkisinden yararlanmak ve metastazla savaşmak.

pekçok zehirli maddenin emniyetli bir dozu olamayacağı şeklinde bilgilendirildik ve hatta korkutulduk. Şimdiyse bunlardan yararlanabileceğimiz gündeme geldi. Elbette bu durumun ekonomik etkileri çok büyük. Ancak, toksik maddelerin insanlara zararlarını iletmek için kullanılan stratejiler alt üst oldu. Eğer hormetik bakış açısı kabul edilirse, bu türden mesajların bütünüyle değiştirilmesi gerekiyor. İnançları, tutumları değiştirmekse hiç kolay olmayacak.

Hormetik tepkiler, biyomedikal ve klinik bilimler için de eşit derecede önemli. Pek çok antibiyotiğin, antiviralin, anti-tümörün ve diğer pek çok ilacın, hormesisde olduğu gibi iki ayrı doz etkisi oluyor: Bir doz klinik olarak yarar sağlarken, bir başka doz zararlı olabiliyor ama işleyiş tam tersi yönde de çalışabiliyor. Örneğin bazı anti-tümör ilaçları yüksek dozlarda kullanıldığında hücrelerin çoğalmasını engellerken, düşük dozlarda bu çoğalmayı artırıyor. Aynı şey, bazı antibakteriyeller ve antiviraller için de geçerli. Bu durumda, tedavi edici miktardan daha düşük dozlardaki ilaç hastaya zararlı olabiliyor ve bu yüzden dikkatli bir klinik denetim gerektiriyor. Hormetik benzeri bu etki, klinik gelişmeler için yalnızca yeni olanaklar sağlamakla kalmıyor, riskleri de belirliyor.



Hormesisin yeniden doğuşunun baş kahramanı toksikolog Edward J. Calabrese.

Öte yandan, pek çok ilaç, vitamin, temel mineral ve kirletici madde net bir şekilde hormesis sergiliyor. Alkol ve egzersiz de bunların arasına dahil edilebilir. Çünkü az miktarda alkol tüketimi kalp hastalıkları riskini düşürürken, yüksek miktarları kalp ve karaciğer hastalıklarıyla ilişkili bulunuyor. Egzersizse belli bir dereceye kadar yararlıyken, aşırısı tam tersi sonuç verebiliyor. Örneğin savunma sisteminin daha etkin bir şekilde çalışması, ölçülü egzersizin getirilerinden; ancak abartıldığında, bazı hücreleri oksijen ve glikozdan yoksun bırakıyor.

Hormesisin çekiciliği, zehirli maddelerin ve radyasyonun en küçük dozlarının bile vücuda zarar verdiği şeklindeki basmakalıp bilgeliğe son vermek istemesinde. Eğer hormesis, taraftarlarının savunduğu kadar geniş bir alanı kapsıyorsa, bu pek çok kimyasalla ilgili düzenlemenin çok katı olduğunu gösteriyor.

Ne yazık ki hormesisden yakın zamanda yararlanmak pek olası gözükmüyor. Calabrese'in bulgularına göre hormesis genelde zehirlilik eşiğinin yaklaşık beş kat altındaki dozlarda oluşuyor. EPA'nın genelde kabul edilebilir olarak belirttiği limitlerse bundan 20 kat aşağıda oluyor. Daha önceden belirlenen limitlerde değişiklik yapılabilir elbette; ama asıl sorun, bu maddelere olan hassasiyetin kişiden kişiye değişiklik göstermesinde. Yani, bir kişide hormetik etki yaratabilen doz, bir başkası için zehirli doz olabiliyor.

Şu an için, hormesisin ancak çevresel yönetmeliklere bir etkisi olabilir. Çünkü bu yönetmelikler genelde tahminlerden öteye gitmiyor. Bir zehirin yüksek dozlarda ne kadar zehirli olduğu ölçülüyor ve daha sonra doğrusal bir doz tepki eğrisi çizilerek, düşük dozların zehirleme etkisi belirlenmeye çalışılıyor. Peki ya arsenikle olduğu gibi, düşük dozlar zarardan çok yarar sağlayacaksa? Çalışmalar arseniğin hormetik etkisinin, milyarda 25-75 arası dozlarda oluştuğunu gösteriyor. Oysa, ABD Çevre Korum Dairesi (EPA) doğrusal doz-tepki eğrisine bağlı olarak, eser miktarda arseniğin bile kanser riskini belirgin bir şekilde artıracağını düşündüğünden, 1999'da içme suyundaki yasal limiti milyarda 50'den, milyarda 10'a indirmiş. Yani bu durumda -tekrar 50'lere çıkarılmadıkça- arseniğin kanser önleyici özelliğinden yararlanılamıyor. Bunun gibi örneklerin ışığı altında, izin verilen doz limitlerinin tümüyle yeniden değerlendirilmesi bekleniyor. Hormesisi ancak bundan sonra, bağışıklık sistemini geliştirmek, yaraları iyileştirmek ve yaşam süremizi uzatmak gibi amaçlarla kullanmayı umut edebiliriz.

Meltem Yenal Coşkun

Karşı Görüş

Bazı bilim adamlarına göre, hormesis toksikolojide devrim yapacaksa, kanıtlanması gereken çok şey var. Çünkü, Calabrese'in derlediği hormetik doz-tepki ilişkilerinin çoğu, bu maddelerle ilgili cevaplar vermekten çok sorulara neden oluyor ve her ne kadar doz-tepki paradoksu gerçek olsa da hormesis kavramı abartılıyor.

Endokrin bozukluğu üzerinde çalışan bilimadamları da düşük doz etkileriyle ilgileniyorlar. Ancak, onların dikkatini çeken nokta, çok düşük dozlarda da olsa, direncin zayıf olduğu bir anda hormonları taklit eden maddelere maruz kalınırsa, oldukça zararlı etkilerin oluşabileceği. Bu anlamda endokrin bozukluğunda hormesisin zıttı oluyor. Yani, hormonlara olan kimyasal benzerliklerinden ötürü, bazı maddelerin düşük dozları umulmadık zararlı etkiler yaratıyor. Bu yüzden, Calabrese'nin düşük doz etkisinin genelde yararlı olduğu şeklindeki açıklamalarının pek de doğru olmadığını düşünenler var.

Hayvanlar üzerinde yapılan bazı çalışmalar kadmiyumun düşük dozlarının bazı kanser türlerini önlemeye yardımcı olabileceğini gösteriyor. Ancak başka bir araştırma sonucuna göre, kadmiyum, diyetlerde emniyetli olarak belirtilen dozun altındaki dozlarda bile, dişi farelerde endokrin bozucu olarak hareket ediyor, kansere neden olabilecek şekilde rahim ve göğüs dokularında büyümeye yol açıyor.

Ayrıca, kemirgenlerde kendiliğinden kanser gelişimi nadir olduğundan, bir toksik maddenin kanser riskini azalttığını gösteren istatistiksel olarak sağlam bir çalışma için çok sayıda hayvanın kullanılması gerekir. Bu etkinin varlığını kanıtlamak için, 5000 kadar hayvanı öldürmeden önce, oldukça inandırıcı delillerin olması gerektiği de düşünülüyor.

Bilimadamları, risk değer ölçütlerinin nasıl düzeltileceği konusunda da ikiye ayrılmış durumda. Sonuçta, toplumları daha önceden yasaklanmış kimyasalların keyfini sürmeye davet etmek pek akıllıca değil. Calabrese de, tepkilerin faydalı olduğu durumların olabildiği gibi, standartlardaki herhangi bir değişimin kesinlikle önerilmeyeceği durumların da olduğunu söylüyor. Ama yine de, kimyasal kanserojenlerin çok aşırı denetim altında tutulduğunu, kanserojenler için eşikler bulunduğunu vurguluyor.

Kaynaklar

Kaiser J., "Sipping From a Poisoned Chalice" Science, 17 Ekim 2033

Hively W., "Is Radiation Good for?" Discover, Aralık 2002

Calabrese E.-Baldwin L., "Toxicology rethinks its central belief", Nature, 13 Şubat 2003

Renner R., "Nietzsche's Toxicology" Scientific American, 18 Ağustos 2003



İLERİ YAŞIN KORKULU RÜYASI

KEMİK ERİMESİ

İskeletimizin %2-4'lük bir bölümü, her yıl çözünüyor ve yeniden meydana getiriliyor. Ancak yıkım, sıklıkla yapımdan daha fazla gerçekleştiği için, yaşamımızda her yıl yaklaşık %0,3 oranında kemik kaybı yaşıyoruz. Gerçek anlamda kemik kaybıysa, hem kadınlarda hem de erkeklerde, normal yaşlanma sürecinin bir parçası olarak 35 yaşında başlıyor.

Çocukluk yılları boyunca, vücuda alınan kalsiyumun %75 gibi çok büyük bir yüzdesi, kemik dokunun yapısına katılıyor. Kadınlarda 14, erkeklerdeyse 17 yaşına kadar kemiklerin büyümesi ve yoğunluğunun artması süreci devam ediyor. Kemik kütlesinde tepe noktaya, 20'li yaşlarda ulaşılıyor ve sonraki yaşlarda da düşüş başlıyor. Bu noktadan itibaren kalsiyum, kemik yapımında değil, yalnızca kemik yapısının sağlamlığının korunmasında kullanılıyor. Bu yüzden de, kemik yoğunluğu ilerleyen yaşla birlikte azalma gösteriyor.

Kemiğin ince yapısı, birbirine bağlanmış proteinlerden oluşan çatı içerisinde bir arada gömülü olan kalsiyum ve fosfor kristallerinden oluşuyor. Kalsiyumun baskın yapısal formu olan hidroksiapatit, toplam kemik ağırlığının %67'sini oluşturuyor. Geri kalan yüzdeyse, kolajen ipliklerden meydana geliyor. Mineral kristalleri kemiğe sertlik, güç ve dayanıklılık, kolajense esneklik kazandırıyor. Magnezyum, flor, sodyum, potasyum, sitrat ve diğer eser elementler de, bu yapının "sıvası".

Kemik dokuda, başlıca 3 tip hücre bulunuyor: osteoblastlar (genç kemik hücreleri), osteositler (kılıfla kaplı erişkin kemik hücreleri) ve osteoklastlar (yıkım dev hücreleri). Kemik dokuya derinlemesine gömülü olan osteoklastlar kemik dokunun yıkımından, diğer iki hücre tipiyse kemik dokuya mineral yığılımından sorumlu. Bu iki olay arasındaki denge de, kemik kütlesini ve yoğunluğunu belirleyen temel etken. Söz konusu hücrelerin sürekli etkinlikleri, yeterli ve uygun miktarda kalsiyum varlığına dayalı. Kalsiyum, bu anlamda, kemik oluşumu, beslenmesi, gelişimi ve rejenerasyonunda, yaşamsal önem taşıyor. Kemik yoğunluğunun kalıtsal özelliğiyse, dokuda bulunan D vitamini almacı geninde görülen çok tiplilikle açıklanıyor.

Kalsiyum ve Diğer Mineraller

Toplam vücut ağırlığımızın %4'ünü oluşturan minerallerin %75'i kalsiyum ve fosfordan meydana geliyor. Vücudumuzdaki kalsiyumun %99'u kemik dokuda ve dişlerimizde, %1'lik bir bölümüyse kan dolaşımında ve yumuşak dokularımızda bulunuyor. Yetişkin bir insanın vücudunda 1000-1200 gram kadar kalsiyum bulunuyor. Kalsiyumun vücuttaki görevleri arasında kemiklerin ve dişlerin güçlenmesi; kasların kasılma ve gevşeme etkinliğinin, kalp işlevlerinin, kan pıhtılaşma mekanizmasının, sinir iletiminin, çeşitli hormon ve enzimlerin salgılanmalarının düzenlenmesi yer alıyor. Günlük kalsiyum gereksiniminin %15'i, vücudumuzun bu işlevleri için gerekli. Düzenli kalsiyum alımı, kandaki kolesterol ve LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) düzeylerini de normal aralıklarda tutmaya yardımcı. Ayrıca, kan basıncının düzenlenmesinde, vücudun virüs ve bakterilere karşı direncinin yükseltilmesinde ve hatta kanser oluşumunun önlenmesinde de kalsiyumun rolü var.

Bebeklerde ve çocuklarda, kalsiyum emilimi %60'lar oranındayken, ergenlik öncesi çağda bu değer %34'e, erişkinlik dönemindeyse %25-30 civarına düşüyor. Besinlerle vücuda alınan kalsiyumun emilimini önleyen etkenler arasında sigara kullanımı, aşırı alkol tüketimi, çay-kahve ve kola gibi kafein içeren içecekler, yüksek oranda tuz ve fosfat alımı, düzensiz beslenme ve hayvansal protein bakımından zen-

Kalsiyumun En Fazla Bulunduğu Gıdalar:

Süt, yoğurt, peynir gibi mandıra ürünleri (özellikle yağ oranı düşürülmüş olanlar)

Koyu yeşil renk yapraklı sebzeler,

Portakal suyu, ekmek, tahıl ve soya ürünleri gibi kalsiyumca zenginleştirilmiş besinler

Fındık, fıstık, susam ve badem türü yemişler

Som balığı ve sardalye gibi balıklarla, kabuklu deniz hayvanları

gin bir beslenme alışkanlığı yer alıyor. Lifli besinler de, mineralleri tutarak emilimlerini zorlaştırıyor. Belirli hastalıklar (şeker hastalığı ve hormon salgı bezlerinin çalışmalarında aksaklıklar) ve ilaçlar (alüminyum içerikli mide ilaçları, kortikosteroidler, vs.) da kalsiyum emilimini olumsuz etkileyebiliyor. Beslenme yoluyla vücuda alınan kalsiyumun emilimi engellendiğinde, emilemeyen kalsiyum idrar yoluyla vücut dışına atılıyor.

Kanın pH değerinin 7,4 oluşu, oksijen kullanımı ve mineral iletimi için en uygun ortamı yaratması bakımından, "ideal" kabul ediliyor. Kemik dokuda depolanan kalsiyum ve magnezyum da, kanın pH değerini bu seviyede tutmaya yardımcı olan en önemli elementler. Öğünlerle çok fazla şeker, nişasta ve et alındığında, bu gıdaların yıkım ürünlerinin ortamı asitleştirmesi nedeniyle, kemik dokudan kana kalsiyum ve magnezyum salgılanıyor. Bu elementler, tampon etkisi yaparak, kan pH'ını düzenliyorlar.

Magnezyum, esnek kemik dokunun oluşturulabilmesi ve kemik dokuda doğru miktarda kalsiyum depolanabilmesi için gerekli. Vücutta yeterli miktarda magnezyum olmadığında, fazla kalsiyum birikmesi sonucunda, gereğinden fazla sert ve bu yüzden de kırılmaya karşı hassas bir kemik yapısı ortaya çıkabiliyor.

D vitamini, kalsiyum emiliminde ve depolanmasında son derece etkili. Günde yaklaşık 15 dakika bile güneş ışığına çıktığımızda, ciltte D vitamini sentezi gerçekleşiyor. Deriden iç dokulara geçen D vitamini, böbreklerde aktif hale getirildikten sonra, vücudun kalsiyum dengesini korumak ve kalsiyumun bağırsaklardan emilimine yardımcı olmak üzere görevine başlıyor.

Sodyum da kalsiyumun vücut içinde çözünebilir bir halde bulunmasını sağlıyor. Kalsiyumun kan dolaşımına geçebilmesi için, çözünmüş ve iyonlaşmış olması gerekiyor. Bu nedenle, iyonlaştırma için gerekli mide enzimlerinin yetersizliği durumunda, besinlerin sindirimi ve kalsiyum emilimi oldukça zayıflıyor.

D vitamini eksikliğinde, kanda düzensiz kalsiyum oranları nedeniyle hipokalsemi (kalsiyum eksikliği) ortaya çıkabiliyor. Paratiroit hormon yetersizliğinde de ortaya çıkabilen hipokalsemi, kemiklerde yumuşamaya neden oluyor ve tırnaklarda beyaz lekelerle kendini belli ediyor.

Günde 2 miligrama kadar kalsiyum alımının herhangi bir tehlikesi yok. Ancak bu değer aşıldığında, her maddede olduğu gibi, kalsiyum da toksik etki gösterebiliyor. Böyle bir durumda, mide bulantısı ve ateş gibi genel zehirlenme belirtilerine ek olarak, damar, böbrek ya da kalp gibi yumuşak dokularda kalsiyum birikmesi ve demir, çinko gibi minerallerin emiliminde aksaklıklar görülüyor.

Kanda yüksek oranda kalsiyum bulunmasıysa (hiperkalsemi), kas zayıflığı, kalp sorunları ve idrar yollarında kalsiyum taşları oluşması gibi rahatsızlıklara neden oluyor. Hiperkalsemi, kanser oluşumu ya da kanser tedavisi sırasında kemiklerden kan dolaşımına aşırı miktarda kalsiyum geçişi nedeniyle de ortaya çıkabiliyor. Yüksek oranda kalsiyum, böbrek taşı oluşumuna, böbreklerde ciddi işlev bozukluklarına ve demir emilimi eksikliğine yol açabiliyor.

Bor, D vitaminini kalsiyum emilimi için gerek duyulan aktif hale geçirmeye yardımcı oluyor. Esas olarak, kıkırdak oluşumuna ve tamirine yardımcı oluyor, eşey hormonlarının salgısını düzenliyor, kemik erimesi ve diş çürümelerini de dolaylı olarak engelliyor. Vücutta bor eksikliği, hücre duvarlarında zayıflamaya neden oluyor. Bor, vücutta paratiroit bezlerinde depolanıyor.

Osteoporoz Riski Altında Olabilirsiniz:

65 yaşın üstündeyseniz,

Ailenizin osteoporoz geçmişi varsa,

Kadınsanız ve 45 yaşından önce menopoza girmişseniz,

İnce yapılı ve zayıfsanız,

Menstruasyon periyotlarınıza düzensizlik varsa (örneğin 3 aydan fazla adet görmemişseniz),

Sigara kullanıyorsanız,

Tuz, protein ve yağ tüketiminiz yüksekse,

Asya ya da Güney Avrupa kökenliyseniz.

K vitamini, osteoblast hücrelerinin ölümünü engelleyici bir etki gösteriyor. Ancak bunu ne şekilde başardığı, henüz tam olarak açıklanabilmiş değil. Bağırsaklardan kalsiyum emilimini artırdığına dair bir kanıt bulunmamakla birlikte, kemik kaybını indirgediği yönünde bilgiler var.

Uzun süredir bilim adamlarının çalışmalarına konu olan fulvik asit, mineralleri vücutta gerekli oldukları kesin noktalara taşımadaki başarısıyla biliniyor. Bu da, vücudun söz konusu mineralleri en hızlı ve etkin biçimde kullanabilmesini sağlıyor. Kalsiyum da, fulvik asit tarafından taşınan ve bu sayede kolayca sindirilebilen, emilebilen ve gerekli yerlere taşınabilen en önemli mineral.

Osteoporoz

Osteoporoz (kemik erimesi), kemik kütlesinde azalma nedeniyle kemiğin yapısal bütünlüğünün bozulmasıyla ve kırılmaya elverişli bir hale gelmesiyle kendini gösteren, son derece yaygın bir hastalık. İleri evrelerinde kemiklerde kırılmalar ve iskelette şekil bozuklukları görülmesi nedeniyle de, acı verici ve hastanın hareketlerini kısıtlayıcı bir hal alabiliyor. Çok ileri durumlarda da, örneğin kalça kırıkları, %20 oranında ölümle sonuçlanabiliyor. Çok sayıda koşul etkisiyle ortaya çıkan kemik erimesinin temel nedeniyse, kemiklerdeki kalsiyumun zamanla yitirilmesi.

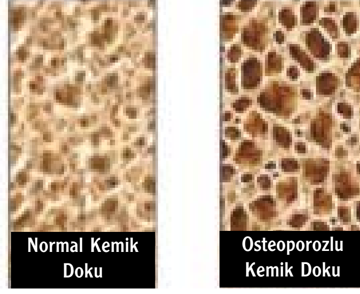
Osteoporozun belki de en kötü yanı, sıklıkla herhangi bir kemik kırılması olmadan teşhis edilememesi. Örneğin X ışınları, ancak %60 kadar bir kemik kaybı varlığında kemik erimesini gösterebiliyor. Kemik yoğunluk testleriyse, sıklıkla yararlı sonuçlar verebili-



yor. Kemik erimesinin uyarıcı şikayetleri arasında sırt ağrıları, sırt ve uyluk kaslarında spazmlar, eğilme ve dönmede güçlükler sayılıyor.

Kemik erimesinin nedenleri arasında ileri yaş kadar, ailede kemik erimesi görülmesi, geçmiş kemik kırılmaları, narin vücut yapısı ve yetersiz beslenme de sayılıyor. Ayrıca, Asya ve Akdeniz kökenli kadınlarda kemik erimesi görülmesi riski, diğerlerine göre daha yüksek. Bunun nedeni de, bu bölgelere özgü beslenme alışkanlıkları. Yüksek oranda protein ya da fosfor içeren bir beslenme düzeninde, daha fazla kalsiyum alımına gerek duyuluyor. Uzmanlar, yüksek oranda okzalik asit içeren öğünlerle birlikte de, mutlaka kalsiyum takviyesi alınması gerektiği görüşündeler. Çünkü kalsiyum, okzalat kristallerinin emilimini engelliyor ve vücudu bu kristallerin olumsuz etkisinden koruyor.

Hareketten uzak bir yaşam tarzı da, kemik erimesini tetikliyor. Kemiklere yük bindiren sporlar, aerobik, düzenli yürüme ya da dans, osteoporozun önlenmesine yardımcı olabiliyor. Yüzme ve bisiklet gibi sporlar kalp için ideal sayılsa da, kemiklerin üzerine yük bindirmemeleri nedeniyle osteoporoz riskini azaltmıyor. Kemiklerimiz normal olarak bir güç altında kaldığında, %0,1-0,15 oranında bir esneme gösteriyor. Bundan daha fazla bir güç uygulandığındaysa, vücudun buna tepkisi, o bölgeye daha fazla kalsiyum yığmak oluyor. Kemikler üzerinde daha az güç hissedilirse de, vücut o bölgedeki kalsiyumu geri çekiyor. Sporun etkisi de bu noktada ortaya çıkıyor. Kemik üzerinde daha fazla güç olması, kemiğin daha sağlam ve dayanıklı bir yapıya sahip olması anlamına geliyor. Ancak, egzersiz ve rejim konusunda aşırıya kaçan bayanlar, menstrual periyot düzensizlikleri ya da kesilmesi (amenore) nedeniyle, erken yaşta kemik erimesine maruz kalabiliyor.


Normal Kemik Doku — Osteoporozlu Kemik Doku

Kemiklerden en yüksek oranda mineral kaybı, menopoz öncesi ve sonrasındaki 3-5 yıl arasında gerçekleşiyor. Menopoza girildiğinde, yumurtalıklar tarafından üretilen östrojen miktarında görülen ani düşüş, bu dönemde kadınların %4-8 arasında bir kemik kaybı yaşamasına neden oluyor. Bu kemik kaybının tamamı ya da en azından bir kısmı, bu dönemde fazladan kalsiyum alımıyla ya da hormon tedavisiyle önlenebiliyor.

Kadınların erkeklerden daha fazla kalsiyuma gereksinim duymaları, her ay menstruasyon nedeniyle kan kaybetmelerinden ileri geliyor. Aylık olarak vücuttan atılan yaklaşık 50-80 ml kan, demir ve kalsiyum da içeriyor. Bu nedenle, kadınların yaşamları boyunca demir ve kalsiyum gereksinimi erkeklerden daha fazla. Ancak, kadınlarda kemik erimesi riskinin erkeklerden daha yüksek olmasının esas nedeni, östrojen ve PTH hormonlarının seviyelerinde görülen dalgalanmalar. Östrojen normal olarak kemik kaybını önlediği için, menopozla gelen ani hormonal çalkantı, kemik dokusuna ağır bir darbe vuruyor. Ayrıca kadınların kemikleri genel olarak erkeklerden daha ince yapılı olduğu ve kadınlarda tepe kemik kütlesi değeri, erkeklerden %30 daha düşük olduğu için, kalsiyum depolayabilecekleri alan da daha kısıtlı.

Kilolu bayanların daha fazla kemik

Günlük Kalsiyum Alımı

Amerikan Ulusal Bilim Akademisinin açıkladığı, yaş gruplarına göre günlük alınması gereken kalsiyum değerleri şöyle:

4-8 yaş arası	800 mg
9-18 yaş arası	1300 mg
19-50 yaş arası	1000 mg
51-70 yaş arası	1200 mg
70 yaş ve üstü	1200 mg
Gebelik dönemi	
18 yaş altı	1300 mg
18 yaş üstü	1000 mg
Emzirme dönemi	
18 yaş altı	1300 mg
18 yaş üstü	1000 mg



Bu tabloda, daha önce önerilmiş olan değerlerden iki farklılık göze çarpıyor. Birincisi, her yaş grubu için önerilen değerlerin, önceki değerlerden daha yüksek olması. İkinci büyük farksa, gebelik ve emzirme dönemi için kalsiyum alımında bir artış önerilmemesi. Bunun nedeni, yakın zamanda sonuçlanan çalışmaların, gebe ye da emziren kadınların metabolizmalarının, bir yandan bebeğin gereksinim duyduğu kalsiyumu sağlarken, bir yandan da annenin kalsiyum deposundan bir eksilme yaşanmaması için uyum gösterdiğini desteklemesi. Gebelik öncesi dönemden gebelik sonrasında menstruasyonun yeninden başlamasına kadar takip edilen 14 kadın üzerinde yapılan çalışmada, annelerin vücudunda kalsiyum emilim veriminin gebelik dönemi boyunca yükseliş gösterdiği ve annelerin kemik mineral seviyelerinde herhangi bir değişiklik olmadığı gözlendi. Ayrıca, bebeğin kemik oluşumu için gerekli kalsiyumun annenin iskeletinden alındığına dair hiçbir kanıt da bulunamadı. Emzirmenin ilk 2 ayı boyunca, annelerin vücudundaki kalsiyum emilim düzeyinin normale döndüğü, buna karşılık olarak da, idrar yoluyla kalsiyum atımının belirgin derecede azaldığı görüldü. Erken emzirme döneminde annelerin hemen hepsinde sırt kemiklerinde az miktarda bir kayıp ortaya çıkmasına karşın, menstruasyon görülmeye başlamasıyla birlikte bu kayıp da telafi edildi. Bunlara dayanarak varılan sonuçsa, bebeğin kalsiyum ihtiyacının annenin vücudunda kalsiyum emiliminin yükselmesiyle karşılandığı ve anne sütündeki kalsiyumun da esas olarak annenin vücudunda geri emilen kalsiyumdan ve bir miktar da sırt kemiklerinden geldiği yönünde. Bu nedenle uzmanlar, gebelik ve emzirme döneminde kalsiyum alımının artırılmaması gerektiğini düşünüyorlar. Çünkü, fazladan kalsiyumun da vücutta olumsuz etkileri görülebiliyor.

Bir başka çalışma da, emziren kadınların, emzirmeyenlere göre daha az kemik erimesi riskiyle karşı karşıya olduğunu gösteriyor. Bu da, emzirme süresince kemiklerde görülen kalsiyum kaybının geçici olduğuna bir kanıt. Her iki çalışmayı birleştirecek olursak, gebelik dönemi boyunca kalsiyum emiliminin artması (%25-30'dan %45-55'e yükseliyor) ve emzirme dönemi boyunca da idrarla atılan kalsiyum miktarının azalması, anneyi bu dönemlerde kemik kaybından koruyor.

Yaşamımızda kalsiyuma en fazla gereksinim duyduğumuz dönem, erken çocukluk dönemi ve 20 yaş öncesi. Çünkü, çocukluk ve ergenlik dönemlerinde, kemik yapımı yıkımdan çok daha hızlı gerçekleşiyor. Bu nedenle, 4-8 yaş arası çocukların günde 800 mg, ergenlik çağındakilerin de günde 1300 mg kadar kalsiyum alması öneriliyor. Büyüme çağındaki çocuklarda kalsiyum yetersizliği olması durumunda, vücut kalsiyumu iskeletin tamamına dengeli bir biçimde dağıtmaya çalışıyor ve bunun sonucunda da, bütün kemikler zayıf yapılı ve güçsüz oluyor. Bu da, ileri yaşlarda kullanılacak olan kalsiyum depolarının, daha baştan yetersiz gelişmesi anlamına geliyor.

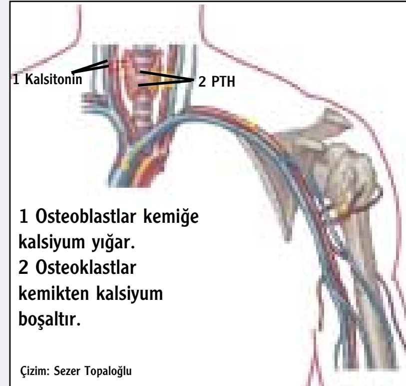
Hormonlar

Tiroit bezinden salgılanan kalsitonin, osteoblast hücrelerince kemiğe kalsiyum yığılmasını tetikliyor. Bu hormona zıt çalışan paratiroit hormon (PTH) da, osteoklast hücrelerinden kalsiyum salınmasına neden oluyor. Osteoklastlar, yaşlanan ya da zedelenen kemik dokuyu yıkarak, yeni kemik hücrelerinin oluşumu için gerekli minerallerin yeniden emilmesini ve bir miktar kalsiyum tuzunun da, vücudun dengesini düzenlemek amacıyla kan dolaşımına geçmesini sağlıyorlar.

PTH, kemiklere kalsiyum alımını artırmasının yanında, kemik çözünmesini artırıcı etkiye de sahip. Bu nedenle de, kandaki kalsiyum oranını yükseltiyor. Yükselen PTH düzeyi kemiklerin yaşlanmasını hızlandırıyor, düşük PTH düzeyiyse kemik yitimini önlüyor.

Kanda yüksek kalsiyum seviyesi, birikme nedeniyle tıkanmalara ya da kas hücrelerinde ölüme neden olabiliyor. Kas hücreleri, kasılabilmek için hücre dışına kalsiyum vermek zorunda. Yüksek oranda kalsiyum bulunduğunda olağan etkinliklerini yapamamaları, uzun vadede hücrenin yaşamsal etkinliğini de kaybetmesiyle sonuçlanıyor. Bu nedenle, vücutta çok fazla D vitamini ya da kalsitriol (bir D vitamini türevi) bulunması, damar tıkanıklığı, kemiklerde şekil bozuklukları, kaslarda kramp ve miyaljiyle (şiddetli kas ağrısı) sonuçlanabiliyor. Kalsitriol, PTH salgısını önlüyor ve kandaki kalsiyum seviyesini yükseltiyor.

Menopoza giren kadınlar, yılda iskeletlerinin %0.7-2.0 kadarını, aynı yaş grubundaki erkeklerse yılda %0.5-0.7 kadarını kaybediyorlar. 45-70 yaşları arasındaysa bu oran kadınlar için %30 iken, erkekler için yalnızca %15. Hem kadınlarda hem de erkeklerde, eşey hormonları yitirildiğinde (menopoz ve andropoz sonrasında), iskelet sanki "gerek duyduğundan daha fazla kemiğe sahip olduğunu" düşünüyor ve kemik yıkımı hızlanıyor. Bu hormonal değişiklik, hiçbir şekilde kalsiyum alımıyla tersine çevrilemiyor.



1 Osteoblastlar kemiğe kalsiyum yığar.
2 Osteoklastlar kemikten kalsiyum boşaltır.

Çizim: Sezer Topaloğlu

Östrojen, osteoblast etkinliğini yavaşlatarak, kemiklere kalsiyum akışını engelliyor. Aynı zamanda kemiklerden kalsiyum uzaklaştırılmasını da durdurması nedeniyle, kemikleri fazladan iş yapımaktan koruyor. Osteoblastlar, yaşlanma etkisine daha duyarlı hücreler oldukları için, ölümleri de östrojen tarafından engelleniyor. Östrojenlerin iskelet üzerindeki en tipik etkilerinden birisi de, kemiklerin boyuna büyümesini engellemeleri. Östrojen, kemik kaybını yavaşlatıcı bir etkiye sahip olmasına karşın, yeni kemik doku oluşumunu ilerletmiyor. Doğal progesteronsa, osteoblast hücrelerinin etkinliğini uyararak, yeni kemik doku gelişimine neden oluyor.

Bitkisel östrojenler olarak bilinen izoflavinler de, östrojene benzer etkilere sahip. Kimyasal yapıları nedeniyle, östrojenin "iyi" etkilerini taklit ediyorlar. Bunun yanında, göğüs kanserine neden olabilmesi gibi "kötü" yan etkilerinden de uzaklar. Bu nedenle, özelikle menopoz süresince, kemik kaybını önlemede etkililer.

Büyüme faktörleri de, kemik dokunun yaşam döngüsünde önemli rol oynuyor.

kütlesine sahip oldukları, menopoz nedeniyle daha az kemik kaybı yaşadıkları ve kalsiyum emilim oranlarının daha verimli olduğu biliniyor. Ancak daha zayıf bir bayan, eğer düzenli egzersiz yapmışsa ve dengeli bir mineral-vitamin diyeti uygulamışsa, daha düşük osteoporoz riski taşıyabiliyor.

Yapılan çalışmalar, rejim yapanların, kalsiyum ve D vitamini kullanmaları durumunda, daha etkin bir şekilde kilo kaybedebildiklerini gösteriyor. Bunun nedeni, her iki maddenin de, vücuttaki yağ hücrelerinin dönüşümünde etkili olması. Vücutta az miktarda kalsiyum ve D vitamini olduğunda, yağ hücreleri bunlara bir anlamda "el koyuyor" ve kendi içlerinde depoluyorlar. Yağ hücreleri içinde biriken kalsiyum da, hücrenin almaçlarını ya da kalsiyum kanallarını uyararak, yağ metabolizmasında düzensizliklere neden oluyor.

Eğer kemik erimesinin yalnızca kadınların başına gelebileceğini düşünüyorsanız yanılıyorsunuz. Erkekler de yaşamları boyunca kemik kaybı yaşıyorlar ve 8 kadına karşı, 1 erkekte de osteoporoz görülebiliyor. Ancak, bu süreci kadınlardan biraz daha yavaş geçirmeleri ve genel kemik yoğunluklarının kadınlardan daha yüksek olması nedeniyle, erkekler daha geç yaşlarda belirtileri görmeye başlıyorlar ve bu yüzden bedelini de daha ağır ödeyebiliyorlar. Ayrıca, kadınlarda kemik erimesine karşı kullanılan ilaçların hiçbiri, erkeklerdeki kemik kaybının tedavisi için henüz onaylanmış değil.

Genel olarak, erkeklerde görülen kemik erimesi de, kadınlardakiyle aynı fizyolojik süreci izliyor. Temel farklılıksa, eşey bezlerince üretilen hormonların seviyeleri. Erkek vücudunda salgılanan testosteron, dokularda östrojene dönüştürülüyor ve kemik kaybı bu şekilde önlenebiliyor. Östrojen, kadınlarda olduğu gibi, erkeklerde de kemik kaybının önlenmesi için gerekli. Bu nedenle, örneğin, testosteronun östrojene dönüştürülmesinde rol oynayan enzimin yetersizliğinde, erkeklerde kemik rahatsızlıkları görülüyor. Testosteron aynı zamanda kas kütlesinde de artışa neden oluyor, bu da kemik yoğunluğunun yüksek olmasına doğrudan etki ediyor. Erkeklerde testosteron eksikliği, cinsel yaşamda herhangi bir etki göstermeyebiliyor. Ancak, özellikle ileri yaşlarda metabolizma rahatsızlıklarının takibi için, erkeklerde testosteron seviyesinin ölçülmesi şart. Kadınlardaki hormon tedavisine alternatif olarak erkeklerde de kemik erimesine karşı testosteron takviyesi henüz çalışılmış değil. Ancak, klinik çalışmalar, serum düzeylerinde düşüklük görüldüğünde tedavi amaçlı olarak tercih edilmesi gereken bir seçenek olabileceğini destekliyor.

HRT olarak da bilinen hormon yenileme terapisi, sıklıkla progesteron ile birlikte östrojen takviyesi anlamına geliyor. Yüksek derecede koruma için, menopoza girişten sonra 10 sene boyunca hormon tedavisine devam edilmesi gerekiyor. Tedaviye menopoza girdikten sonraki ilk 3 sene içinde başlanması önerilirken, sonraki yıllarda başlanması da yarar sağlayabiliyor. Tedavinin diğer bir olumlu yanı, kalp krizi, eklem yangısı, Alzheimer ve Parkinson gibi hastalıkların da riskini azaltması. Tedavide progesteronun da kullanılma nedeni, östrojenin tek başına kullanıldığında uterus kanserine neden olabilmesi. Uzmanlar, hormon tedavisi konusunda hala görüş ayrılığı yaşıyorlar. Bu tedavi, her kadın için uygun olmayabiliyor. Bazı kadınlarda östrojene karşı duyarlılık görülebildiği gibi, bazılarında da göğüslerde hassasiyet ya da menstrual periyotların yeniden başlaması gibi yan etkiler görülebiliyor. Bazı uzmanlar da, hormon tedavisinin belirli kanser türlerinin riskini yükselttiği görüşündeler.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
Junqueira, L.C., Carneiro, J., Kelley, R.O., Temel Histoloji, Barış Kitabevi, 1993
Guyton, A.C., Hall, J.E., Tıbbi Fizyoloji, Nobel Tıp Kitabevleri, 1996
http://www.supplementwatch.com/supcat/category.asp?categoryId=18
http://www.pharmasave.com/library/foundarticle.asp?artID=363
http://www.extension.iastate.edu/nutrition/8jul10.html
http://www.progesterone.co.uk/

DEPRESYON

Depresyon çağımıza damgasını vuran hastalıklardan biri. Herkes yaşamının en az bir döneminde çok büyük üzüntüler çekmiş, kendisini yalnız ve değersiz hissetmiş, bu olumsuz duyu ve düşüncelerden kurtulamayacağını düşünmüştür. Acaba, bütün bu duygu ve düşünceler depresyona girdiğimizi mi gösteriyor? Depresyon her üzüntülü insanın yaşadığı ve kendiliğinden kurtulabildiği basit bir duygu durumu mu? Yoksa, sanıldığının aksine kimi zaman insanın yaşamla olan güçlü bağlarını bile koparmak isteyebileceği ciddi bir rahatsızlık mı?

"O kadar güçsüzüm ki, içine yuvarlandığım derin çukurdan çıkmak için kolumu bile kıpırdatacak halim yok. Kendimi çok başarısız ve işe yaramaz hissediyorum. Nedenini tam olarak bilemediğim çok büyük bir üzüntü duyuyorum, suçluluk hissediyorum ve sanki tüm dünya birleşse bana yardım edemezmiş gibi geliyor. Canım hiç bir şey yapmadan, öylece durmak istiyor; eskiden zevk aldığım hiçbir şey şimdi bana çekici gelmiyor. Geleceğe bakınca hiç ışık göremiyorum; sürekli uyumak istiyorum hatta belki de uyumak ve bir daha uyanmamak..."

Bunlar depresyondaki birinin ağzından dökülebilecek sözlerden yalnızca bir kısmı. Kimi zaman hepimiz bunlara benzer şeyler hissederiz, özellikle de yaşamımızı etkileyecek önemli bir olay olduğunda, sevdiğimiz birini kaybettiğimizde, işsiz kaldığımızda ya da okulda başarısız olduğumuzda. Ancak, bu durum çok uzun sürmez; zamanla yaşamın olağan akışına geri döner, acılarımızı bastırmaya çalışırız. Bizler bu durumlarla başa çıkabilecek güçte insanlarız. Peki, ya çıkamayanlar?

Depresyon Nedir?

Depresif bozukluk, hem vücudu, hem düşünceleri, hem de duygu durumunu (mood) etkileyebilen bir hastalık. Kişinin yemek yemesinden uyumasına, fiziksel dayanıklılığından sağlıklı düşünce üretebilmesine kadar her şeyini etkileyebiliyor. Depresyon, kesinlikle "geçici üzüntü"yle aynı şey değil. Kimi zaman kendimizi dibe vurmuş gibi hissetsek de, bu her zaman depresyonda olduğumuz anlamına gelmeyebilir. Depresyonda olan kişiler, yalnızca kendilerini yaşamının akışına bırakarak kendi kendilerine iyileşemeyebilirler. Tedavi olunmadığında belirtiler (semptomlar) haftalarca, aylarca hatta yıllarca sürebilir. Oysa uygun tedavi, depresyondaki birçok insana yardımcı olabilir.

Depresyonda şiddetli üzüntü ya da umutsuzluk hissi en az iki hafta sürer ve kişinin çalışmak, yemek yemek, uyumak gibi günlük yaşam etkinliklerini de etkiler. Depresif kişiler, umutsuz olmaya ve kimseden yardım göremeyeceklerine inanmaya eğilimlidirler. Böyle hissettikleri için de kendilerini suçlarlar. Sosyal etkinliklere katılmaktan kaçınır, aile ve arkadaşlarından uzaklaşırlar. Hatta kimi zaman ölümü ya da intiharı düşünürler.

Depresif bozukluklar birkaç farklı biçimde görülebilir. En sık rastlanan ve ciddi kabul edilenler, büyük (majör) depresyon dönemi, iki uçlu (bipolar) bozukluk ve distimi.

Büyük depresyon tanısı için, bu tabloda yer alan semptomların en az dördünün hastada görülmesi ve bunların yine en az iki hafta sürmesi gerekiyor. Ayrıca, kişinin bu hissettiklerinin çalışma becerisini, uykusunu, beslenmesini ya da çeşitli etkinliklere katılmasını kısaca günlük yaşantısını etkiliyor olması gerekiyor. Depresif duygu durumu ya da her şeye ilgisizlik ve bunlara eşlik eden uyku ve iştah bozuklukları, intihar düşüncesi, psikomotor ajitasyon ya da yavaşlama, beden ağrılarında değişiklikler, suçluluk duygusu ya da dikkat sorunları hemen hemen her gün ve neredeyse gün boyunca kişiye egemendir. Büyük depresyon terimi, bir ya da birkaç kez yaşanmış büyük depresyon dönemlerini kapsar.

Büyük depresyon dönemi kadar ciddi olmayan depresyon türüyse, distimi ya da depresif nevroz. Distimi, en az iki yıl süren ve belirtileri ilk iki yıl içinde büyük depresyondaki gibi kişinin günlük yaşamını sürdürmesini engelleyecek boyutta olmasa da, kendisini iyi hissetmesini engelleyecek türden bir depresif bozukluk. Distimide de büyük depresyondakine benzer yan belirtiler görülür. Distimi tanısı için kişinin iki yıl içinde depresyondan çıkabildiği dönemlerin iki ayı aşmaması gerekir. Birçok distimi hastası yaşamlarının bir bölümünde büyük olasılıkla büyük depresyon dönemiyle de tanışır.

İki kutuplu bozukluklar ya da daha yaygın adıyla manik depresif bozukluğun diğerlerinden farkı, mani denen duygu durumunun yükselmesi ya da kolay uyarılabilir olması dönemiyle, depresif döneminin birbirini izlemesi. Depresif dönemde kişi diğer depresif bozukluklardakine benzer semptomlar gösterirken, mani döneminde abartılı bir kendine güven duygusu, büyüklük düşüncelerinin artması, uyku gereksiniminin azalması, hızlı konuşma, dikkatin kolayca dağılması, psikomotor ajitasyon, zevk alınan etkinlikleri abartılı biçimde yapma isteği gibi manik sendrom belirtileri sergiler. Bu belirtiler çoğu zaman kişinin toplumsal ve iş yaşantısını olumsuz etkiler. Duygu durumunun yükselmesi maninin temel özelliği olmakla birlikte, kişi engellenmeye çalışılırsa aşırı uyarılma ya da ani öfke gibi tepkiler bu iyimser duyguların yerini alabilir. Uzmanlar manik kişinin gerçekte, kendi iç dünyasından kaçmak için bu denli "dışa yönelik" tavırlar sergilediğini ve maninin tedavi edilmeden bırakıldığında daha kötü psikotik durumlara yol açabileceğini söylüyorlar.

Nedenleri

Kimi zaman hiçbir çevresel etki olmadan, dışsal stres unsurları bulunmadan da depresyona giren insanlar olduğunu biliyoruz. Eğer depresyon, yalnızca önemli bir olay ya da durum karşısında büyük üzüntülere, umutsuzluğa kapılmak değilse, o zaman nedir depresyona neden olan şeyler?

Gerçekte kimi depresyon türlerinin kalıtsal ya da yapısal olduğu düşünülüyor. En azından biyolojik olarak depresyona yatkınlığın anne babadan çocuklara geçebileceği tahmin ediliyor. Eğer anne babanın her ikisi de depresyon geçirmişse bunların çocuklarının depresyon geçirme olasılıklarının % 50'den fazla olabileceği söyleniyor. Bu tür savlarda genellikle başvurulan tek yumurta ikizleri, burada da en büyük kanıt olarak kullanılıyor. Yapılan çalışmalar tek yumurta ikizlerinden birinin depresyon geçirmesi durumunda diğerinin de geçirme olasılığının % 50 olduğunu, çift yumurta ikizleri ve kardeşlerdeyse bu oranın % 25 olduğunu gösteriyor.

Elbette yalnızca depresyonun genetik bir rahatsızlık olabileceğini bilmek yeterli değil; bunun sorumlusu olan gen konusunda henüz kesin bir bilgi yok. Kimi araştırmacılar, Ob adı verilen bir genden kuşkulanıyor. Kimi insanlarda, normalden 10 DNA harfi kadar eksik Ob geni bulunuyor ve bunun depresyonla ilişkili olduğu öne sürülüyor. Bir başka şüpheli gen için, yine genin uzunluğuyla depresyon arasında bağlantı kuruluyor. Bu genin kısa türüne sahip olanlar, sinir hücreleri arasında sinyal ileten serotonin adlı bir kimyasalı, diğer insanlardan daha az üretiyor ve utangaç ve kaygılı bir kişilik yapısına sahip olma olasılıkları yüksek. Ancak yine de bunlar-

Kimlerde Görülür?

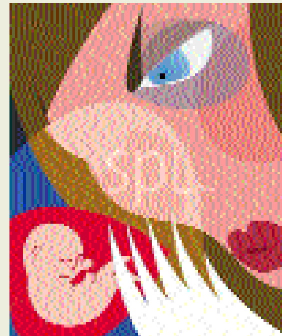
Depresyon, kadınlarda erkeklere oranla iki kat daha fazla görülüyor. Menstruyal döngüde değişimler, hamilelik, düşük yapma, doğum sonrası, erken menopoz ya da menopoz gibi hormonal etkenler kadınlarda depresyon oranın yüksek olmasında etkili. Ayrıca birçok kadın, hem işte hem de evde birçok sorumluluk yüklenmek, yalnız başlarına çocuk yetiştirmek ve yaşlı insanların bakımını üstlenmek gibi fazladan strese neden olabilecek şeyler de yaşıyor.

Birçok kadın doğum sonrasında da aşırı hassas bir dönem geçirir. Hormonal ve fiziksel değişimlerin üstüne dünyaya yeni gelmiş bir bebeğin sorumluluğunun da binmesi, kimi kadınlarda doğum sonrası depresyona neden olabilir. Birçok kadında doğumdan sonra mutsuzluk, kaygı, sinirlilik gibi belirtiler görülebilir, bunlar çoğu zaman geçicidir ve ciddi bir depresif durumu işaret etmeyebilir. Ancak derpesif bir bozukluk durumunda tedavi gerekir. Tedaviye ek olarak aile bireyleri de anneye hem duygusal olarak, hem de fiziksel olarak destek olmalı.

Erkeklerdeyse, depresyon kadınlardan daha az görülmekle birlikte, intihar oranı daha yüksek. Özellikle gelişmiş ülkelerde erkeklerde intihar oranı 70'li yaşlardan sora artış gösteriyor ve 85 yaşından sonra en yüksek düzeyine ulaşıyor. Ayrıca depresyon erkeklerde kadınlarda olduğundan daha farklı fiziksel etkilere yol açıyor. Yeni bir çalışma, her ne kadar depresyonun hem kadınlarda hem de erkeklerde kalp damar hastalıkları riskini artırdığını gösterse de, erkeklerde bu yüzden gerçekleşen ölüm oranının da daha fazla olduğunu ortaya çıkarmış.

Depresyon erkeklerde genellikle alkol, kimi uyuşturucu haplar (drug) ya da toplumsal olarak kabullenilmiş fazla çalışma alışkanlıklarıyla maskeleniyor. Ayrıca depresyon erkeklerde umutsuzluk ya da karamsarlık hissinden çok, huzursuzluk, sinirlilik ya da cesaret kırılması biçiminde kendisini hissettiriyor. Erkekler depresyonda olduklarını hissetseler bile, yardım arama çabaları kadınlara oranla çok düşük oluyor.

Yaşlı insanlar ne yazık ki, duyguları konusunda konuşmakta gönülsüz oldukları için, yaşlılıkta rastlanan depresyon daha çok hastaların birtakım fiziksel şikâyetlerle doktora gitmeleriyle ortaya çıkıyor. Çoğu zaman bu durumun, başka bir rahatsızlık nedeniyle kullandıkları ilaçların yan etkisi olduğu ya da hastalıklarına eşlik eden başka bir rahatsızlık olduğu düşünülür. Uzmanlara göre, birçok yaşlı insan yaşamı paylaşabileceği bir eşi, ailesi ya da arkadaşları bulunmadığından bu semptomları gösteriyor ve bu nedenle yaşlılar için en etkili tedavi yöntemi psikoterapi.



Çocuklardaysa, neredeyse 70'li yılların sonuna kadar depresyon diye bir şeyin varlığı kabul edilmiyordu. Belki de "Minicik çocukta da depresyon olur muymuş?" düşüncesi yüzünden, çevremizdeki mutsuz çocukların rahatsızlığını göremiyoruz. Ama, çocuklarda da depresyon olabiliyor. Depresif çocuklar genellikle hastaymış gibi davranır, okula gitmeyi reddeder, anne babalarına sıkı sıkı sarılıp bırakmazlar, ailelerinin öleceğinden korkarlar. Yaşları biraz büyük çocuklarsa, küserler, somurturlar, okulda huzursuzluk yaratırlar, sürekli şikâyet ederler, olumsuz tepkiler verirler ve anlaşılamadıklarını düşünürler. Gerçekte, normal davranışlar bile bir çocuktan diğerine değişebildiği için bunun çocukta geçici bir dönem mi olduğunu ya da depresyon mu olduğunu söylemek uzmanlar için her zaman kolay olmuyor. Tedavinin gerekli görüldüğü durumlarda aileler özellikle olası yan etkileri nedeniyle ilaç kullanımı konusunda kaygılanıyorlar. Kimi ilaçların çocuklarda depresyona etkileri saptanmış ancak, uzmanlar ilaç kullanımı kesinlikle doktorun düzenli takibi eşliğinde yapılmalı diyorlar.

dan kesin bir sonuç çıkarmak olası değil. Gerçi genler üzerinde yapılan çalışmaların hızı ve kat ettiği yol düşünülünce, depresyona yatkınlığı sağlayan genin ortaya çıkarılması pek de uzak bir olasılık gibi görünmüyor.

Kendine güveni az olan, kendisine ve dünyaya karşı kötümser bir bakış açısına sahip ve aşırı stresten bunalmış insanların depresyona yatkın olduğu söyleniyor. Ancak bunun, psikolojik bir yatkınlığı mı, yoksa hastalığın erken evrelerini mi yansıttığı bilinmiyor. Yakın bir geçmişte bilimadamları, vücuttaki fiziksel değişimlere, düşünsel (mental) değişimlerin eşlik edebildiğini gösterdiler. Felç, kalp krizi, kanser, Parkinson hastalığı ya da hormonal bozukluklar da depresif hastalıklara neden olabiliyor.

Henüz depresyonu saptamamızı sağlayacak bir DNA testi keşfedilmemiş olduğundan, bilimadamları depresyon konusunda başka fiziksel bulgular elde etme çabasındalar. Bunların başında da beyinde kimi bölgeler üzerinde yapılan araştırmalar geliyor. Beyinde hipokampus ve sol beyin yarım küresi kabuğunun bir kısmının depresyondaki hastalarda aha küçük olduğu iddia ediliyor. Bir çalışmada depresyondaki kadınlarda hipokampusun diğer kadınlara oranla % 10 daha küçük olduğu saptanmış. Hatta, hasta ne kadar çok depresyon geçirirse hipokampus o kadar küçülüyormuş. Ancak, burada da başka bir ikilemle karşılaşıyoruz "Acaba, depresyon nöbetleri mi hipokampusun küçülmesine neden oluyor, yoksa hipokampus ne kadar küçükse depresyona yatkınlık o kadar artıyor mu?" Depresyonun hipokampusu küçülttüğünü düşünen bilimadamları bunun nasıl gerçekleştiğini bulmak konusunda araştırmalarını sürdürüyorlar.

Peki, beyindeki kimi bölgelerin boyutları dışında, acaba işlevlerde birtakım değişikliklerin depresyonla ilgisi var mı? Beyinde işler büyük oranda nöron denilen sinir hücreleri aracılığıyla yürüyor. Beyinde bulunan milyonlarca nöron, konuştuğumuzda, hareket ettiğimizde, düşündüğümüzde

Psikoterapi Tedavisi

Psikoterapi Nedir?

Psikoterapi, geleneksel anlamda psikolojik sıkıntıları olan kişilere, sıkıntılarının ne olduğunu anlamalarına, kökenleri hakkında bir iç görü kazanmalarına ve bunlara uygun çözüm yolları bulmaları için öneriler getiren her türlü yöntem diyebiliriz. Psikoterapiye belli bir kuramın getirdiği, belli bir açıklama ve bu açıklamayla uyuşan bir çözümleme yolu olarak da bakabiliriz. Günümüzde çok farklı ve çok sayıda psikoterapiler kullanılıyor. Bunları birtakım ortak yönleri var ve bu ortak yönler de öncelikle kişinin problemini normalleştirmek, yani bu sıkıntıların başka insanlarda da olduğu ve bunlarla ilgili bilgi sahibi olunduğu söylenerek kişiye umut aşılamak, bu problemi sistemli bir yaklaşımla anlamak ve tedavi etmek diyebiliriz.

Psikoterapinin moral verici konuşmalardan ya da diğer rahatlatıcı şeylerden farkı ne?

Aile ya da komşular da geçici rahatlamayı sağlayabilir; ama psikoterapiyi uygulayan psikoterapist her şeyden önce eğitimli biri ve sorunu olan kişiyle bireysel bir yakınlığı olmadığı için tarafsız davranabilir. Ayrıca, kişiye getirdiği iç görüler ve önerdiği çözüm yolları açısından da belli bir kuram ve araştırmalara dayalı ektin stratejileri uygulayabilir.

Psikoterapi ortalama ne kadar sürer?

Bu, kişiden kişiye ve yaklaşımdan yaklaşıma değişir. Son yıllarda yapılan araştırma bulgularına göre, depresyon tedavilerinde en etkili psikoterapi yöntemi bilişsel-davranışsal terapiler. Bu terapilerin özelliği, depresyonun en yoğun olduğu, tedavinin başında haftada 1 ya da 2 kere hastayla psikoterapistin bir araya gelmesi ve görüşmeler arasında kalan zamanda da ev ödevlerinin uygulanması. Bunlara hasta ve terapist birlikte karar verdikleri için daha yaygın etkileri olabiliyor bunların. Bu terapiler 14-20 hafta sürebiliyor. Bu, hemen hemen en kısa sürede en etkin terapi yöntemi, diğerleri daha uzun sürebilir. Birçok araştırmada bu terapilerin bazı durumlarda ilaç kadar etkili olduğu gözlenmiş. Bu alanda çok net sonuçlara ulaşmak zor olsa da, bilişsel-davranışsal terapiler bittiği zaman ilaçlarla aynı etkiyi veriyor, fakat daha uzun süre etkisinin devam ettiği görülüyor. İlaç alırken belki vücutta kimyasal değişim sağlanabiliyor ama, bilişsel terapide kişi kendi düşünce sistemini, kalıplarını fark edebilme, sorgulama ve değiştirebilme fırsatı buluyor. Kişinin belki çocukluğundan beri taşıdığı örneğin, yetersizlik duygusunu sorgulayarak değiştirebilmesi mümkün. Ama, dinamik oryantasyonlu dediğimiz, bilinçaltına itilmiş bazı anıların, düşüncelerin kişiyi rahatsız ettiği ve kişinin bunları fark edip çözümlemesi gerektiğini kabul eden yaklaşımlar çok daha uzun süren psikoterapi süreçleri gerektirebilir.



Günümüzde depresyon tedavisinde en yaygın olarak bilişsel-davranışsal psikoterapi kullanılıyor.

Bu farklı yöntemlerin amaçları ya da hedefleri de farklı mı?

Psikoterapiler hemen hemen beş değişik düzey üzerinde çalışır. En üst düzeyde kişinin semptomlarını ya da çevreyi değiştirerek kişinin kendisini iyi hissetmesini sağlamaya yönelik; ikinci düzeyde, daha çok kişinin düşüncelerini değiştirmeye çalışarak iyileşmesini sağlayan; üçüncü düzeyde aileyi, sistemi değiştirmeye yönelik; daha alt düzeyde daha genel sistemler üzerine ve en alt düzeyde de derinde yatan çatışmaları çözmeye yönelik yöntemler olarak beş değişik düzeyde çalışır psikoterapiler. Bu nedenle süreleri de farklı olabiliyor.

Psikoterapi her zaman etkili mi ya da tek başına yeterli olabilir mi?

Psikoterapi her zaman herkese uygun olmayabilir. Bilişsel-davranışsal terapilerin uygun olması için her şeyden önce kişinin motivasyonu yüksek olmalı, terapistle iyi bir ilişkinin kurulabilmesi, kişinin bu modeli benimseyebilmesi ve içselleştirebilmesi, kendisini sözel olarak ifade edebilmesi gerekli ve kişinin psikoterapiden beklentileri önemli. Bir de kişiye psikoterapi pahalı gelebilir. Devlet hastanelerinde çok fazla hasta olduğu için uzun uzun psikoterapi yapılamıyor.

Depresyonda bizim en fazla üstünde durduğumuz şey, ölüm düşüncesi ve intihar riski. Eğer hastada intihar riski varsa, mutlaka tedaviye ilaçla başlamak gerekir. Semptomlar hafifleyip, kontrol altına alındıktan sonra ve dikkati toparlandığında hasta, psikoterapiden yararlanabilir.

Depresyon yineleyebilen bir rahatsızlık. Hasta psikoterapistine karşı bağımlılık geliştirebilir mi?

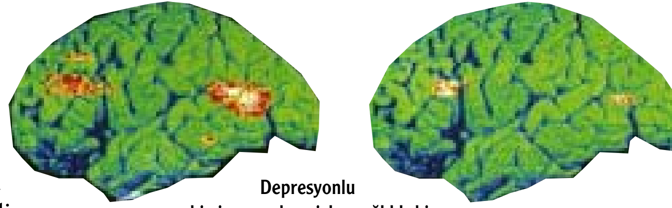
Kişi bir psikoterapiden geçmişse, belli bir iç görü kazanmış oluyor ve yaşamla başa çıkarken belli yaklaşımlarının onu depresyona götürebileceğini ya da depresyona yatkınlığı olduğunu bildiği için terapiden sonra bir daha depresyona girme eşiğine geldiğinde kendisi bunun daha fazla farkına varabiliyor. Bilişsel terapiler aslında bir eğitim sürecidir, kişiye çok fazla bakış açısı ve strateji öğretiyoruz. Kişi kendi kendisine de onları uygulayabiliyor. Bu, ev ödevleriyle de pekiştirilen bir şey. Ayrıca, bilişsel terapilerde depresyonun yenilenmesinin önlenmesi için program yapılır. Diyelim kişi kendisini çok hissediyor, testler de bunu doğruluyor. Biz o kişiye depresyonunuz geçti gidin demiyoruz; alt ay sonra bir daha görüşelim diyoruz. Böylece kişiyi, eğer nüks etmeye yatkınlık görürse kendisinde o zaman neler yapabileceği konusunda önceden hazırlayan bir program yapıyoruz. Bunlara aşılama seansları diyoruz ve altı ay sonra bir daha görüyoruz hastayı. Terapi tamamen kesilmiyor, bir takip sürecine giriyoruz.

Hasta eğer terapistine bağımlı hale gelmişse hem kötü bir terapi yapılmış, hem de terapi beklenen başarıya ulaşamamış diyebiliriz. Çünkü, depresyonda en önemli şeylerden biri bağımlı olmaya yatkınlık. İşbirliği ilkesi çok önemli modern terapilerde. Belirli amaçlarla verilen ve bu amaçların hastaya doğru bir biçimde anlatıldığı ev ödevleri de bu işbirliğini, ekip çalışmasını pekiştirir.

Depresyona yatkınlığı etkileyen risk faktörleri olduğunu biliyoruz. Örneğin, kadınların sosyalleşmeyle öğrendikleri başa çıkma stratejilerinin onları depresyona daha yatkın hale getirmesi ya da küçük yaşta anne baba kaybı, fakirlik gibi etkiler var. Dolayısıyla, önleyici toplumsal çalışmaların yapılması gerektiği bilincinin yerleşmesi gerekiyor. Bireyleri depresyona karşı dayanıklı hale getirebilmek için neler yapılabilir türünden geniş çaplı çalışmalar yapılmalı.

Nuray Karancı
Prof Dr. ODTÜ Psikoloji Bölümü

ya da bir şeyler hissettiğimizde etkin hale gelir; aralarında elektrik sinyalleri geçmeye başlar. Beyinle ilgili birçok araştırmada nöronlar arasındaki bu elektrik alışverişi inceleniyor. Bunun için EEG ve PET (Pozitron Emisyon Tomografi) taramaları gibi yöntemlerden yararlanılıyor. PET taramalarıyla gerçekleştirilen depresyonla ilgili araştırmalarda, depresyondaki kişilerde daha düşük beyin etkinlikleri gözlenmiş. Bununla birlikte, birtakım başka bulgulara da rastlanmış. Örneğin, kaygı ve üzüntü anlarında etkin hale gelen beynin ilgili kısmı, depresyondaki kişilerde sağlıklı kişilerdekine oranla daha etkinmiş. Belirli bilişsel görevleri ve duygusal etkinlikleri yerine getiren beynin başka bir bölümüyse depresyondaki insanlarda daha az etkinmiş.



Depresyonlu bir insanın beyniyle, sağlıklı bir insanın beyninin, Pozitron Emisyon Tomografisi'yle alınmış görüntüleri. Beyin etkinliklerinin düşük olduğu bölgeler, sarı ve kırmızı renkli görünüyor. Depresyonlu beyinde (solda), preferontal korteks (soldaki bölüm) ve parieto-temporal korteksteki (sağdaki bölümde) geniş alanlarda, etkinlik düzeyinin düşük olduğu görülüyor. Depresyon tedavisi görmüş sağlıklı beyindeyse (sağda), bu bölgelerdeki etkinliklerin ve kan akımının normale dönmeye başladığı görülüyor.

Beynin kimyasıyla ilgili araştırmalarda hormon ya da sinyal iletici düzeyindeki farklılıklar da araştırılıyor. Sinyal ileticiler (nörotransmitter) genel olarak, nöronlar arasında sinaps denen çok küçük boşlukları doldurarak elektrik iletiminin sürekliliğini sağlamakla görevliler. Nörotransmiterlerde herhangi bir sorunun ortaya çıkması, beynin düzgün çalışmasını da etkiliyor. Birçok nörotransmiter salgılarız, ama bunlardan serotonin ve noradrenalin, depresyonla en fazla ilgisi olduğu düşünülenler. Noradrenalin, kaçma ya da saldırma tepkileriyle, uyanma, kalp atışı ve kan basıncı düzenlenmesi gibi şeylerle bağlantılı. Serotoninse, öğrenme, iştah, uyku, libido gibi istemsiz etkinliklerle ilgili. Serotonin yalnızca beyinde de-

Antidepresanlar

Her depresyon geçiren insan mutlaka ilaç tedavisi görmeli mi?

Ortalama yaşam süresi dediğimiz 18-65 yaş arası insanların % 25'i tedaviyi gerektirecek düzeyde bir depresyon atağı geçiriyor. Bir başka yaygınlık göstergesi daha var o da, belirli bir anda, belirli bir toplulukta 100 kişiden 6-8'inde ciddi ve tedavi gerektirecek bir depresyon durumuna rastlıyoruz. Depresyon oldukça sık ve yaygın görülebilen bir ruhsal bozukluk. Peki her depresyon belirtisi, depresyon hastalığına mı işaret eder? Hayır, depresyon belirtilerinin bir bölümü ancak ortalama bir haftadan fazla sürüyorsa, kişinin günlük hayatının kalitesini bozuyorsa, verimliliğini, üretkenliğini etkiliyorsa ya da kişi kendisini ruh sağlığı anlamında iyi hissetmiyorsa ancak o zaman bir tedavi gerekebilir.

Depresyonu iki ana gruba ayırabiliriz: yapısal, yani doğrudan kişinin çevresel sıkıntı ve streslerinden kaynaklanmayan, daha çok kendi yapısal, genetik ya da fizyolojik yapı sorunlarından kaynaklanan depresyon. Diğeriyse, reaktif dediğimiz ve stresli yaşam olaylarıyla baş etme sırasında yaşanan bir çökkünlük hali. Türü ne olursa olsun bunlar tedavi açısından pek fazla fark göstermiyorlar. Elimizdeki en önemli tedavi edici araç antidepresanlar dediğimiz ilaçlar. Bu ilaçlar konusunda çok büyük gelişmeler, atılımlar var. Değişik gruplara ayrılan antidepresanların da tedavi edici özellik açısından birbirlerine çok büyük bir üstünlükleri yok. Kabaca söylemek gerekirse, ilaçların başarısı % 65-70 gibi. Değişik antidepresanlar denenmesine karşın, hastaların aşağı yukarı % 25-30'u bu ilaçlara yanıt vermiyor. Modern anlayışta ilaç ve psikoterapi kombinasyonunun en etkili yöntem olduğuna inanıyoruz. Sadece ilaçları verip, hastanın kendi halinde iyileşmesi beklenmiyor. Antidepresanları verirken hastayla çok olumlu bir hasta-hekim ilişkisinin kurulması, psikoterapi desteğinin sunulması tedavi başarısını çok artırıyor. Ancak, reaktif tür dediğimiz bazı depresyonlar antidepresan kullanmadan da psikoterapiyle tedavi edilebilir. Depresyonu doğuran olumsuz koşullar devam ettiği için bu türde, ilaç bu etkileri ortadan kaldıramaz. Yapısal depresyonlarda bile psikoterapi yararlı ve gereklidir ancak, zorunlu değildir.



İlaçların yan etkileri neler?

Özellikle bu yeni SSRI (Seçici Serotonin Gerialım İnhibitörleri) denen ilaçların yan etkileri klasik antidepresanlara oranlara çok daha az. Günlük hayatı çok fazla etkilemeden, bozmadan, uyuşukluk ya da bilinç durumunda değişiklik yaratmadan depresif semptomları azaltmak ya da geriletmek mümkün. Elbette su gibi, hiçbir yan etkileri yok diyemeyiz ama, terazinin bir kefesine depresyonla yaşamayı, diğerine bu ufak tefek yan etkileri koyduğumuzda depresyonla yaşamaktansa, ilaç tercih ediliyor. Bu tür antidepresanların avantajı çok uzun süre kullanılmaları. Giderek azalan dozda olmak üzere en az altı ay kullanılmalı ilaçlar. Hatta bu süre 1 ya da 2 yıla kadar uzatılıyor. Hastada ilk 1-2 ayda rahatlamanın etkisiyle ilacın bırakılması olayıyla çok karşılaşılır. Bu da hastalığın nüks etmesinin sık görülmesine yol açıyor. Zaten yeterli süre tedavi adilse bile, depresyonların tekrarlama olasılığı yüksektir. Nüks etmeyi ya da kronikleşmesini önlemek için ilaç kullanımı uzun tutuluyor.

İlaç kullanımında nelere dikkat edilmeli?

Klasik dediğimiz trisiklik antidepresanlar, yüksek dozda alındığında depresyonda intihar eğilimi riski de yüksek olduğu için bazen ölümcül sonuçlara yol açabiliyor. Bu klasik ilaçların toksik zehirlenme etkisi yüksek. Modern ilaçlarsa, oldukça güvenli ilaçlar, çok yüksek dozda kullanılsa bile ölüm olaylarının görülmesi çok nadirdir.

İlaçlar bağımlılık yapar mı?

Hastaların ve yakınlarının en sık sorduğu soru da bu. Klasik olarak bilinen şey antidepresanların fiziksel bağımlılık yapmadığı. Antidepresan kullanımı sırasında tolerans gelişmez. Tolerans gelişimi, size iyi gelen belli bir dozun bir süre sonra yeterli olmamasıdır. Antidepresanlar için bu söz konusu değildir. Tedavi edici bir doz uzun aylar boyunca artırılmadan hatta azaltılarak aynı etkiyi sürdürür. Ayrıca, yeterli süre kullandıktan sonra bu ilaçlar kesildiğinde yoksunluk belirtileri görülmez.

Elektroşok tedavisi uygulamaları neye bağlı?

Kolay kolay ilaca yanıt vermeyen ya da intihar riski çok yüksek yapısal depresyonların bazı türlerinde EŞT çok hızlı ve gayet etkin bir yöntem. Sıkıntılı, zahmetli ve birtakım önyargılara neden olduğu için hemen tercih edilen bir şey değil elbette. Ama, çok değişik tür antidepresanlara direnç gösteren hastalarda depresyonun şiddeti ağırsa ve intihar riski ya da yaşamsal tehlike varsa EŞT önemli bir tedavi aracıdır. Yan etkiler açısında da ilaçlardan daha güvenli. Anestezi halinde, kaslar gevşetilerek verilen EŞT'nin yan etkileri yok denecek kadar azdır. Her ne kadar EŞT ile depresyon hızlı iyileşebilirse de, EŞT depresyonun nüks etmesini önleyemez. EŞT ile depresyon atağı atlatılabilir ama, yine ilaçla takibi gerekir.

Bir de depresyondan insanların öğrenebileceği çok şey olduğunu vurgulamak gerek. Özellikle reaktif depresyonlar, insanların kişiliğini, uyum yeteneklerini, yaşam planlarını gözden geçirmelerine aracı olabilir. Depresyon geçirmiş olmak, ruh hastası olmak anlamına gelmez. Çökkünlük ve kaygı çok insani duygulardır, önemli olan bu duyguların belirli bir dönem şiddeti, yoğunluğu ve süresidir. Bunlar organizmanın bir çeşit alarmı da olabilir. Ben taşıyamayacağımdan daha fazla yük altındaysam ve bunun bilinçli olarak farkında değilsem organizmam bir karşılık verir adeta. İnsan bundan çok şey öğrenebilir. Depresyon içinde olmak insana acı verir, yaşam kalitesini bozar; ama, bu tüm duygularımızı etkileyen bir şey olduğu için kendi hakkımızda da çok şey öğretebilir bize. Ben nasıl yaşarsam, nasıl davranırsam, hayatımı planlarsam tekrarlayacak depresyonlardan kendimi koruyabilirimi öğretir en azından.

Prof. Dr. Cengiz Güleç

ğil, aynı zamanda kan damarları ya da bağırsaklar gibi başka yerlerde de bulunduğundan, araştırmacılar bunun kandaki düzeyini ölçebilmek gibi bir lükse sahipler. Kandaki kimyasalların yoğunluğunu ölçmek, beyindekini ölçmekten çok daha kolay ve eğer, kişinin kanındaki serotonin oranı düşükse, beynindekinin de düşük olma olasılığı yüksek kabul ediliyor.

Serotonin düzeyindeki değişmenin ruh halini de etkilediği düşünülüyor. Yapılan bir testte gönüllülerin serotonin düzeyi düşürülmüş ve bu onların ruh hallerini depresyon düzeyinde olmasa da etkilemiş. Serotonin düzeylerinin yükseltilmesiyse, korku ve kızgınlık gibi olumsuz duyguları azaltabilirken, dışadönüklük ya da iyimserlik gibi olumlu duygularda pek de dikkate değer bir değişikliğe yol açmamış. Depresyondaki hastaların serotonin düzeylerini düşürmek onların depresyonunu artırmazken, serotonin düzeyini çok çabuk yükselten antidepresan ilaçların etkisi en az 2-3 haftada hissediliyor.

Teknoloji toplumu olmanın insanı yalnızlığa sürüklediği, topluma yabancılaştırdığı ve kendisini iyi hissetmesini engellediği konusunda birçok araştırma yayımlanıyor. 20. yüzyılın başlarında telefon, 1960'larda televizyon ve günümüzde de İnternet insanların yaşantıları üzerinde benzer etkileri olan iletişim araçları. Bunlar her ne kadar iletişim araçları olsalar da, özellikle aile içi iletişimi azalttıkları ve kişinin toplumsal çevresinin çapını daralttıkları bir gerçek. Uzmanlar, teknolojinin bizi mahkum ettiği bu yalnızlığın da depresyona yatkın kişilerde depresyonu tetikleyici etkide bulunabileceğini söylüyorlar.

Tedavisi Var mı?

"Topla artık kendini. Çık, dolaş kafanı dağıt biraz" türünden yaklaşımların ne kadar yüzeysel ve yetersiz kaldığı artık hemen herkesçe kabullenildi. Depresyon büyük oranda tedavi edilebilir bir hastalık ve tedavi edilmediği sürece yinelemesi ya da intihar gibi ağır sonuçlarla noktalanması olası. Kimi istatistiklere göre, semptomların yarısının kaybolması anlamında bir iyileşme, ortalama 6 ay içinde % 60-70 oranında gerçekleşiyor.

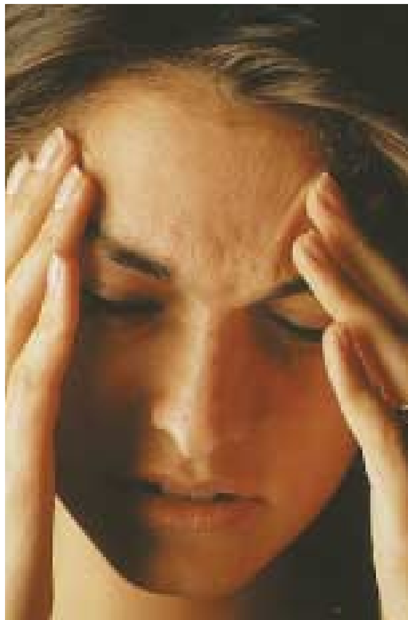


Gerçekte, tedavi gören hastaların da dörtte birinde 1 yıl içinde, geri kalanların da 10 yıl içinde yeniden depresyon geçirme olasılıkları yüksek; ama en azından ağır depresyon durumunda hastaların bir uzman gözetiminde tedavi görüyor olmaları kötü sonuçların meydana gelmesini önleyebilir.

Depresyondan kuşku duyulduğunda öncelikle, tedaviyi gerçekleştirecek olan uzmana kullanılmakta olan başka ilaçlar varsa bunlardan söz edilmeli. Viral enfeksiyon ilaçları bile kimi zaman depresyon belirtilerine benzer ektiler doğurabiliyor. Ayrıca, alkol ya da kimi uyuşturucu ilaçlar da bu belirtilere benzer belirtilerin görülmesine neden olabilir.

Depresyon tedavisi olarak uygulanan üç temel yöntem var: Psikoterapi, ilaç tedavisi ve elektroşok tedavi. Bunlardan hangisinin uygulanacağına tedaviyi üstelenen uzman değerlendirme sonuçlarına göre karar verir. Hafif depresyon geçiren hastalar için yalnızca psikoterapi yeterli olabilirken, daha ağır durumdakiler psikoterapiyle birlikte antidepresan ilaç tedavisi de görebilir. Antidepresanlar, kısa sürede etkili olabilirken, psikoterapi hastalıkla başa çıkmanın yollarını aramak açısından önemli.

Günümüzde kullanılan antidepresanların ilk örnekleri aslında rastlantısal olarak keşfedilmiş ilaçlar. MAOI (monoamino oksidaz inhibitörleri) ve trisiklik adı verilen antidepresanlar aslında tüberküloz ve Parkinson gibi hastalıkların tedavilerinde kullanılırken, antidepresan etkileri fark edilmiş olan ilaçlar. Son yıllarda adı neredeyse Batılı toplumların adlarıyla birlikte anılır hale gelen Prozac türü ilaçlar (SSRI-Seçici Serotonin Gerialım İnhibitörleri) beyin sinir hücreleri boşluklarındaki normal serotonin emilimini bloke etmek için geliştirilmiş.



Antidepresanların hastalık üzerinde olumlu etkileri kanıtlanmakla birlikte her grubun belirli birtakım yan etkileri var. MAOI'lar küflü peynir, şarap ya da salamura balık gıdalarla alındığında kan basıncının aniden yükselmesiyle yüksek tansiyona, hatta felce neden olabiliyor. Trisiklikler dışkılama etkinliğine engelleyici etki gösterebilirken, baygınlık, uyuşukluk, kafa karışıklığı gibi yan etkilere de yol açabiliyor. Aşırı dozda alındığındaysa bu ilaçlar ölüme neden olabiliyor. SSRI'larsa, mide bulantısı, uykusuzluk, ajitasyon ve ankisyeteye neden olabiliyor. Ancak, bütün bu yan etkiler herkeste görülmeyebilir.

Çok ağır depresyon geçiren ve bu nedenle yaşamı tehlikede olan ya da antidepresanlara yanıt vermeyen hastalar içinse elektro şok tedavisi (EŞT) uygulanabiliyor. EŞT, daha çok antidepresanların semptomlar üzerinde yeterli etkiyi sağlayamadığı durumlarda etkili. Gerçekte belki de yüzyıllardır kullanılmakta olan EŞT, son yıllarda bilimadamlarının ve halkın güvenini yeniden kazanmaya başladı. EŞT'de anesteziyle uyutulan hastaya kas gevşeticiler veriliyor ve oksijen maskesi desteği sağlanıyor. Daha sonra 15 dakika boyunca hastanın kafasında belirli yerlere yerleştirilen elektrotlar yardımıyla elektrik itmesi veriliyor. EŞT'nin istenilen düzeyde etkili olabilmesi için en az birkaç hafta boyunca, haftada üç kez uygulanması gerekiyor.

Elif Yılmaz

Kaynaklar:
Baker R., "Kırılgan Bilim", Güncel Yayıncılık, 2002
Geçtan E., "Psikodinamik Psikiyatri ve Normaldışı Davranışlar", Remzi Kitapevi, 1993
Güleç C., "Psikiyatri ve Psikoterapilerin ABC"si, hyb Yayıncılık, 2003
http://helping.apa.org/therapy/depression.html
http://www.apa.org.journals/amp/amp5391017.html
http://www.nimh.nih.gov/publicat/depression.cfm

YAVUZ ÇORAPÇIOĞLU

ODTÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Yavuz Çorapçıoğlu'nun araştırmaları, yeraltı sularına petrol atıkları, mikroorganizmalar gibi asılı (kolloidal) taneciklerin nasıl taşındığı ve bu kirlenmenin önlenmesinde kullanılacak model ve tekniklerle ilgili. Bu konularda dünya bilimine yaptığı katkılardan ötürü, Mühendislik Bilimleri alanında 2003 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü aldı.



Dr. Yavuz Çorapçıoğlu, toprak, kayalar, yeraltısuyu akiferleri, petrol rezervuarları gibi gözenekli ortamlarda akım ve taşıma kuramları üzerinde çalışıyor. Toprak yüzeyinin altında, zemin boşluklarının suyla dolu bulunduğu bölgedeki suyu, yani yeraltı suyunu kirleten unsurların taşınması konusunda kuramlar ortaya koyup, bu kuramlarını matematik olarak modelliyor. Böylece, kirlenmenin tüm sistem üzerindeki etkileri, kirlenmenin önlenmesi gibi konularda tahmini yöntemler geliştiriyor.

Yer yüzeyinin çeşitli nedenlerle, özellikle kömür, tuz, altın su ya da petrol gibi maddelerin çıkarılması işlemleri sonucunda yer çökmesi ortaya çıkıyor. Çorapçıoğlu da bu konuda çalışmalar yaptı. Cornell Üniversitesi'nde gerçekleştirdiği doktora tezi çalışmaları sırasında, tez hocasının, "Florida'da yer çöküyormuş, şu konuya bir bakıver" demesiyle kendisini bu konunun içinde buluverdi. Araştırmasıyla, yeraltı suyu pompalanmasının yer yüzeyinde yarattığı çökmelerin matematik modellemesini ortaya koydu. Bu çalışma ona, uluslararası alanda önemli olanaklar sağladı. Çünkü 1970'li yıllarda, pek çok ülkede sanayileşmeyle birlikte suya olan gereksinim artmıştı. Bu su gereksinimini karşılamak için, aşırı denebilecek ölçüde yeraltı suyu kullanılıyordu. Bu da beraberinde yer çökmesi sorununu getiriyordu. Çorapçıoğlu araştırmaları sonucunda, yer çökmelerinin yalnızca dikey yönde olmadığını, yatay yönde de bir bileşeni olduğunu gösterdi. Bu yatay deformasyonun pompalama yapılan yeraltı kuyusundan belli bir uzaklıkta en üst seviyeye ulaştığını da kuramsal olarak kanıtladı. Sonrasında, Çorapçıoğlu'nun bulgularını farklı

araştırmacılar arazi ölçümleriyle de onayladılar.

Yeraltı suyu pompalanmasının ortaya çıkardığı yer çökmeleri konusunu bir dinamik problemi olarak da ele alan Çorapçıoğlu, çok fazlı gözenekli ortamlarda oluşan yeni basınç dalgalarının varlığını da kanıtladı. Bu çalışmaları gerçekleştirdiği yıllarda yeraltı suyu konusundaki araştırmalar, genellikle suyun bulunmasına yönelikti. Bu da, suyu içinde barındıran ve karmaşık bir sistem olan yeraltı suyu akiferlerinde hidrolik problemlerin çözümü demekti. Süreç içinde yer altı suyunun kullanımının iyice önem kazanmasıyla, su kaynağının kalitesine daha çok önem verilmesini gündeme getirdi. Yani artık yer altı suyunun hidroliğine değil, kalitesine yönelik çalışmalar ağırlık kazanmaya başladı. Yapılan araştırmalarsa, akaryakıt, mazot gibi petrol ürünlerinin atıklarıyla yer altı suyunun kirletildiğini ortaya çıkarıyordu. Çorapçıoğlu, bu konuda da çalışmalarda bulundu. Petrol ürünleri gibi maddelerin yer altı kirlenme modellerinde çok fazlı ve çok bileşenli maddeler olarak modellenebileceğini gösterdi. Bu yöntemle çeşitli bileşenler arasındaki kimyasal reaksiyonların çok büyük bir etkisi olduğunu kanıtladı.

Atık ya da doğal sularda arıtılması istenen maddelerin çok büyük bir kısmını asılı maddeler oluşturur. Bu maddelerin büyüklükleri 1 mikrometre ile 0.1 mikrometre arasındadır ve yeraltı suyunu kirleten unsurların en önemlilerindendir. Çorapçıoğlu asılı maddeler konusunda da modeller ortaya koydu. Mikroorganizmalar ve benzeri asılı parçacıkların, toprak ve yeraltı suyu akiferleri gibi gözenekli ortamlarda taşınarak, yeraltı suyunu nasıl kirlettiğine açıklık getirdi. Bu konuda modelleme teknikleri geliştirdi. O bu araştırmasına başladığı sıralarda, bakteri, virüs gibi asılı parçacıkların gözenekli ortamlardaki su akımıyla taşınmadığı, bu nedenle bu tip mikroorganizmaların sudan insana bulaşmayacağı görüşü hakimdi. Çorapçıoğlu ise, model çalışmaları ve bilgisayar programları sayesinde yaptığı tahminlerle, örneğin yeraltı suyuna septik çukurlardan sızan su karıştığında, o suda bulunan mikroorganizmaların özellikle de bakterilerin oldukça uzun mesafelere taşınabileceğini, dolayısıyla bu yolla yeraltı suyuna mikroorganizmaların bulaşabileceğini matematiksel modellerle tahmini olarak gösterdi. Onun bu kuramsal öngörüsü, yine sonrasında yapılan arazi çalışmalarıyla kanıtlandı. Bu çalışmalar sonucunda, Amerikan Çevre Bakanlığı bir içme suyu kuyusuyla, bir septik arasında en az 100 m mesafenin bulunması standardını getirdi.

Yeraltı suyu akiferlerine kirleticileri, doğal olarak ortamda bulunan ergimiş organik maddelerin ya da kil gibi asılı taneciklerle de bulaşabilir. Bu maddeler gözenekli ortamdaki akımla taşınır. Taşınma sırasında emdikleri kirletici maddeleri de taşırlar. Bu ikincil taşıma mekanizmasının, suda erimiş olarak taşınan kirletici maddenin miktarını ve taşınma mesafesini daha da artırdığını gösteren Çorapçıoğlu, geliştirdiği matematik modellerle, kirletici maddelerin asılı maddelerin bulunduğu ortamda bulunması halinde, daha uzak ortamlara taşınabileceğini kanıtladı. Çorapçıoğlu ayrıca, kirlenen toprak ve yeraltı sularının temizlenmesinde yeni yöntemler ortaya koydu. Belli otların toprakta bulunan ve çeşitli alanlarda temizleyici olarak kullanılan ancak kansorejen oldukları bilimsel olarak kanıtlanmış maddeleri temizlediklerini gösterdi. Fabrikalardan ve maden işletmelerinden çıkan sıvı atıkların depolanmasında kullanılan tabanı jeofabrik kaplı biriktirme ortamlarının sızması halinde, depoyu boşaltmadan onarılmasına yönelik çalışmalar yaptı. Farklı alanlardaki araştırıcılarla ortak olarak çalıştığı bu konu, 1999'da ABD'de çevre mühendisliği alanında yapılan en iyi yayın ödülünü de aldı.

Gülgûn Akbaba

Kuramsal Bilimle Dolu Bir Yaşam...



1946'da Balıkesir'de dünyaya gelen Yavuz Çorapçıoğlu, 1969'da ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümünü bitirdi. Aynı bölümden 1970'de yüksek lisansını aldı. 1975'de, Cornell Üniversitesi (New York) İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde, çevre mühendisliği alanında doktora derecesi aldı. 1975-1979 arasında: ODTÜ'de yardımcı profesör olarak çalıştı, ABD Michigan Üniversitesi'nde misafir öğretim üyesi, Deleware, Washington State ve Texas A&M üniversitelerinde öğretim üyeliği yaptı. 1986'da New York City Üniversitesi'nde misafir öğretim üyesi, 1989'da Battele Pacific Northwest Laboratuvarı'nda akademi üyesi, 1990'da Pakistan'da Uluslararası Kalkınma Teşkilatı danışmanı, 1996'da İsviçre Bern Üniversitesi'nde araştırmacı olarak görev yaptı. 1990-2000 arasında Texas A&M Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde çalışmalarını sürdürdü. 2002'de Türkiye'ye döndü ve ODTÜ Mühendislik Fakültesi'nde öğretim üyesi olarak çalışmaya başladı. Çorapçıoğlu'nun, 2003 Ocak ayı itibarıyla Uluslararası Science Citation Index'ce taranan hakemli dergilerde çıkmış 91 yayını var ve bu yayınlara 853 atıf yapılmış.



İçlerine suyun serbestçe girebileceği ya da hareket edebileceği boyutlarda, birbiriyle bağlantılı boşluk içeren kayaçlardan oluşmuş geçirimli kesimlere akifer denir.

BÖCEK UÇAKLARA DOĞRU...

MİKRO HAVA ARAÇLARI



Teknoloji hızla gelişiyor. Gelişirken de dünyayı hızla değiştiriyor. Bir zamanlar bir şeyin güçlü, etkili, görkemli olduğunu anlatmak, en iyisi olduğunu belirtmek için büyüklüğüyle övünülürdü. En büyük olan en iyi olandı; bir şeyin dünyadaki en büyüğüne sahipseniz sizden güçlü yoktu. Ama artık devir değişiyor. Çağımız artık gittikçe küçülen, gittikçe minyatürleşen araçların çağı. Bilgisayarlardan cep telefonlarına kadar her şeyin küçüldüğü dünyamızda artık uçan araçlar da küçülüyor. Özellikle keşif ve casusluk gibi görevlerde, büyük araçların ulaşamayacağı bölgelerde mikro hava araçlarına çok iş düşecek gibi görünüyor. Günümüzde henüz deneme aşamasında bulunan bu araçlar, bir elin içine sığacak kadar küçükler. Gelecekteyse bu araçların böcekler kadar, sözgelimi bir sinek kadar olmaları hedefleniyor.

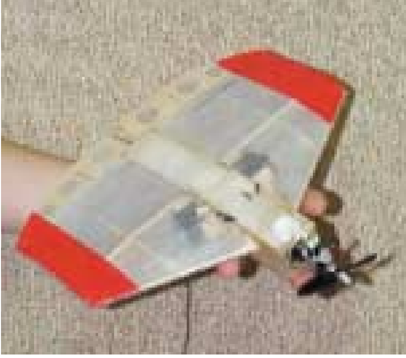
Askeri birlikler, çevrelerinden gelebilecek saldırılara karşı sürekli bir tedbir içindedir. Ama tepelerinde uçan bir sineği tehdit olarak görmek bir yana, onun farkına bile varamayabilirler. Oysa bu sinek, birkaç yüz metre ilerideki başka bir birlik için casusluk yapan bir mikro havacı olsa, durum oldukça tehlikeli bir hal alır. Kısaca DARPA, yani Amerikan Gelişmiş Savunma Araştırmaları Kurumu bu fikirden yola çıkarak, 1990'lı yıllardan başlayarak mikro hava araçları üzerindeki çalışmalarına hız verdi. Kısa bir süre sonra, bu projenin yalnızca askeri alanlarda değil, sivil kullanımlarda da büyük potansiyel taşıdığı görüldü.

Günümüzde keşif görevleri, farklı araçlarla yapılabiliyor. Yörüngelerdeki uydular, yüksek irtifalardan uçan uçaklar ya da insansız hava araçları günümüzde keşif için kullanılan araçlar arasında. Mikro hava araçlarının, keşif görevlerini en güvenli hale getirmesi hedefleniyor. Tek bir askerin, sırt çantasında taşıyabileceği bu araçlarla küçük çaplı operasyonlarda hem çok daha ucuz hem çok daha güvenli bir bilgi elde edilebilir.



Uzmanlar, mikro hava araçları dendiğinde uçakların küçük ölçekli maketlerinin akla geldiğini söylüyorlar. Oysa bu yanlış bir düşünce. Mikro hava araçları, büyük uçakların küçültülmüş kopyaları değiller. Tümüyle kendilerine özgü tasarımları olan ve hava araçları içinde yeni bir sınıf olarak tanımlanmaya başlanan araçlar. DARPA'nın kayıtlarında bu uçaklar ölçüleri 15 cm'yi geçmeyen uçaklar olarak tanımlanıyor. Bu özellikleriyle halen kullanılmakta olan diğer insansız hava araçlarıyla rekabet edebiliyorlar. İnsansız hava araçları içinde en küçüğü olan "Sender", yaklaşık 120 cm kanat açıklığına sahip ve 4,5 kg ağırlığında. Bu araç 160 km'lik bir mesafeyi katedebilecek kapasitede. Bunun yanında "Sender" in yaklaşık onda biri büyüklükte olan mikro hava araçları, yalnızca 50 gram ağırlığında. Bu da neredeyse yüzde biri kadar hafif olmaları demek. Mikro hava araçları 20 gramlık yakıt taşıma kapasitesine sahipler ve bu yakıtla 20 ila 60 dakika arasında havada kalabilir ve yaklaşık 10 km'lik bir mesafeyi aşabilirler. Elbette bu veriler, henüz test aşaması süren mikro hava araçları için değişebilir. Sözgelimi daha verimli kullanılabilecek yakıt türleriyle, araçların havada kalma süresi ve aşabilecekleri uzaklıklar artacaktır.

Mikro hava araçları, daha büyük olan araçların, keşif görevlerini yerine getiremeyecekleri yerlerde kullanılabilirler. Sözgelimi sarp kayalardan oluşan bir kanyonda, çok daha fazla manevra gücüne sahip olacakları için, küçük olmalarının avantajını kullanabilirler. Dağda tırmanış yapan dağcıların kaza geçirmelerinin ardından, yerlerini belirlemek ve arama kurtarma görevlerini başlatmak, çoğu zaman kısa sürelerde başarılması gereken hassas görevler. Bu bağlamda kayalar





arasında kolayca manevra yapabilen bir mikro hava aracı önem kazanabilir. Yine aynı şekilde binaların içine girerek, diğer hiçbir hava aracının yapamayacağı biçimde odalar arasında dolaşıp bilgi aktarımı sağlayabilirler. Bu özellikleriyle, sözgelimi bir rehine kurtarma operasyonunda bu araçlardan elde edilecek veriler yaşamsal önemde olabilir. Mikro hava araçlarının kullanılabilecekleri diğer alanları düşünmeye başladığımızda, karşımıza neredeyse sınırsız seçenekler çıkıyor. Bu araçlar yanan bir binada itfaiye tarafından kullanılabilir. Böylece içeride sıkışmış, eşyalar ya da binanın çöken bölümleri altında kalmış insanların yeri belirlenebilir. Dumandan etkilenmeyen bu araçlarla itfaiye erlerinin minimum risk alarak çalışmaları ve alevlerle en verimli şekilde mücadele etmeleri sağlanabilir. Benzer şekilde trafik yoğunluğunu gözlemede de kullanılabilirler. Böylece, bırakın trafik ekiplerini, tek bir sürücü bile, bir mikro hava aracı yardımıyla trafiğin yoğun olduğu bölgeleri gözlemleyip, kalabalıktan kaçınabilir.

Bu düşüncelerin sayısı artırılabilir. Ama mikro hava araçları için düşünülen görevler yalnızca dünyamızla sınırlı değil. Bu araçların gezegen araştırmalarında da kullanılmaları düşünülüyor. Mars görevinde olduğu gibi yalnızca karada ilerleyebilen ve "rover" olarak adlandırılan tekerlekli araçlar, her zaman istenen verimde keşif görevi yapamıyor. Bir kayaya sıkışan ya da bir çukura düşen yer araçları, insansız keşifte sorunlara neden olabilir. Bu bağlamda, mikro hava araçları gezegen yüzeyine istenen mesafede uçarak ve herhangi bir engelle karşılaşmadan bilgi toplama görevlerini kolaylıkla yerine getirebilirler.

Mikro hava araçlarının uygulama alanlarına daha da çeşitlendirebiliriz: Sınır güvenliğinin sağlanması, doğa belgeselleri çekme, enerji hatlarındaki arızaların belirlenmesi, eğlence hayatı, spor karşılaşmalarının görüntülenmesi...

Bu araçların, şu andaki durumlarıyla bile gelecek için ümit verdikleri bir gerçek. Ne var ki, bazı sorunlar da yok değil. Mikro hava araçlarında kısaca MEMS olarak bilinen mikro



elektronik sistemler kullanılıyor. Bu sistemler, uçağın üstünde en verimli şekilde kullanılmaları için, mikro fabrikasyon yöntemiyle üretiliyorlar. Bütün parçalar gövdeye en uygun şekilde yerleştirilmek zorunda. Uçağın en önemli parçaları "on-board" işlemci ve iletişim cihazları. Bunlar sayesinde araçlar, topladıkları bilgileri en yakındaki yer istasyonuna ulaştırıyorlar. Bu sistemler aracın uçuş kontrol ve itici güç sistemlerinin denetiminde de önemli role sahip. Bütün bu sistemlerin, güç ve ağırlık açısından en doğru biçimde kullanılabilmeleri için gerçekten hassas tasarımlar gerekiyor. Sözgelimi, uçağın kanatları aynı zamanda anten ve algılayıcı görevi de yapmak zorunda. Uçağın güç kaynakları da gövdesinin içinde bulundurulmalı. Bu hassas tasarımlı uçakların tasarımında yapılabilecek en küçük hatalar, araçların dengesini yitirmesine ya da verimli çalışmasına engel oluyor. Oysa kontrollü bir uçuş için küçücük hatalardan bile kaçınmak gerekiyor. Bunlara ek olarak, bu küçük araçlar en küçük bir doğal etkenden bile, diğer uçaklara oranla daha olumsuz etkileniyorlar. Mikro hava araçları, sözgelimi rüzgar ya da türbülans, yağmur gibi doğal olaylarla başa çıkmayı öğrenmek zorunda. Bilim adamları bu sorunları çözmek için yine doğadan yardım istiyorlar. Uçakların tasarımında başlangıçta nasıl kuşlar ilham kaynağı olmuşsa, mikro hava araçları için de esin kaynağı böcekler. Kelebek, sinek gibi minik uçucuların, uçarken yaşadıkları sorunları nasıl giderdikleri inceleniyor. Gelecekte çok daha küçük boyutlarda olması istenen araçların gelişmesine katkı sağlamak için, yarışmalar da düzenleniyor. Florida Üniversitesi'nin başını çektiği birçok üniversite takımı, mikro hava araçları tasarlayarak turnuvalarda yarışıyorlar.

İnsansız hava araçları, önemli görevlerde insan kaybının önüne geçilmesi amacıyla tasarlanmıştı. Mikro hava araçlarıysa, insansız hava araçlarının bir adım ötesinde. Elektrik, elektronik alanında yaşanan gelişmeler, bu araçların gelecekte daha da küçülmesine yardımcı olacak. Belki çok kısa süre sonra değil, ama gelecekte pencerenizden içeri giren sineklere daha dikkatli baksanız iyi olur. Onlar sizi gözetlemeye gelmiş araçlar olabilir.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
http://www.darpa.mil/tto/mav/mav_auvsi.html
http://www.defenselink.mil/news/Dec1997/b12121997_bt676-97.html
http://www.wired.com/news/technology/0,1282,40750-2,00.html?tw=wn_story_page_next1
http://www.aero.ufl.edu/~issmo/mav/info.htm



BİTMEYEN ÖYKÜ...

SONsuzLUK

Sonsuzluk, çoğumuz için çelişkilerle dolu bir kavram. Sonsuz bir elma yığınına bir elma eklerseniz, yığın sonsuz olmaya devam eder; büyüklüğü de bir öncekiyle aynıdır. Eğer bankanızın kasasında sonsuz sayıda banknot varsa, bir milyonunu alsanız da bankanın bir kaybı olmayacaktır. Hatta, sonsuz sayıda banknot alsanız bile, bankanın kaybının olmayacağı bir yöntem bile vardır.

Eğer şimdiden aklınız karıştıysa endişelenmeyin; bu, aklınızın gerektiği gibi çalıştığının bir göstergesi. Sonsuzluk konusunda düşünmeye başladığınızda tehlikeli bölgeye girmiş olursunuz. Bu yalnızca felsefi bir tehdit değil, aynı zamanda matematiğin bir sorunu. Matematikçiler, sonsuzluğu akıllarından silip atmaya dünden hazırlar; ama onları engelleyen bir şey var: sonsuzluğun, yok sayılamayacak ölçüde yararlı bir kavram olması. Gerçekte var olmasa bile, matematik buram buram sonsuzluk kokar. Birçok bakımdan matematiği matematik yapan da bu.

"Sonsuzluk"tan kastettiğimiz ne? Gündelik, sezgisel düzeyde sonsuzluğun temel niteliği, büyük olması. Çok büyük. Hayır, bundan da büyük. Düşünebileceğinizden de büyük. Akıl almaz bir büyüklük. Çocuklar saymayı öğrenirken, genellikle çok büyük sayılara -milyon, milyar, trilyon- ilgi duydukları bir dönem geçirirler. Çoğu, olanaklı en büyük sayının ne olduğunu düşünür. Kısa sürede, bir "en büyük sayı" olamayacağını, eğer olsaydı, ona 1 ekleyerek daha büyük bir sayı elde edileceğini akıl ederler. Sayma sayıları hiç durmadan büyür ve hiçbir zaman tükenmez. Bir anlamda sonsuzdurlar. Ama bunun anlamı nedir?

Sonsuzluğun, durmadan sayma sonucunda erişilen bir sayı olmadığını vurgulayalım. Her sayma sayısı, ne denli büyük olursa olsun, sonludur. Bu bağlamda "sonsuz"un böyle bir sayı olmadığı anlamı çıkar. Sonsuz, yeni sayılar oluşturmanın hiç bitmeyeceğini söyleyen bir mecazdır.

Matematikte sonsuz konusundaki ilk ciddi çalışma, Eski Yunan'a ve Öklid'in asal sayılar konusundaki çalışmasına gider. Öklid, *Elemanlar* adlı eserinde (ilk geometri metni) "Asal sayılar, verilen herhangi bir asal sayı çokluğundan daha fazla sayıdadır" önermesini ispatlar. Başka deyişle, sonsuz sayıda asal sayı vardır.

Filozoflar bu tür kavramları "gizil sonsuz" olarak tanımlar ve gerçekte ona hiçbir zaman ulaşamayacağınız için, onun görece zararsız bir sonsuzluk olduğunu düşünürler. Sonsuzluğun, gerçekten tehlikeli gibi görünen başka türleri de var.) Gizil (potansiyel) sonsuzluk, matematik tarihinin son derece önemli bir noktasında sorunu çözmüş oldu. Godfried Leibniz ve Isaac Newton kalkülüsü icat ederken,

sonsuzun yakın bir akrabası olan "sonsuz küçük" (infinitesimal) ile yüzleşmek zorunda kaldılar.

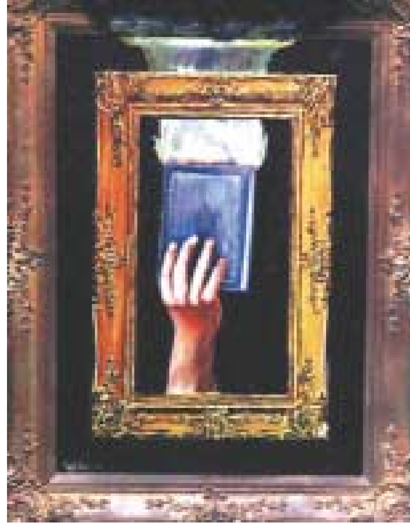
Eğer sonsuzu, sonlu her sayıdan büyük olan birşey olarak düşünürseniz, sonsuz küçük de sıfır olmayan, ama, sıfır olmayan her sayıdan küçük olan "birşey"dir. Başlangıçta matematikçi ve filozofların bu kavram konusunda kafaları epey karıştı; çünkü temel bir noktayı farkedemediler. Sonsuz, nasıl öteki sayılar gibi bir sayı olamazsa, sonsuz küçük de öteki sayılar gibi bir sayı olamazdı. Sıfır olmayan her sayıdan küçük olan tek sayı sıfırdır; ancak, sonsuz küçüklerin var olmaları için öne sürülen gerekçe, sıfır kullanmayı önlemekti.

Sonunda matematikçiler "sonsuz küçük"ün bir sayı değil, bir süreç olduğunu anladılar. "Saymayı sürdürme" sürecinin "sonsuz" yerine geçen uygun bir süreç oluşturması gibi, "küçültmeyi sürdürme" de "sonsuz küçük" yerine geçen bir süreç geliştirir.

Bu yolla sonsuz, arka kapıdan içeri alınırken saygınlığını da yitirmiyor. Hatta kendine bir simge bile ediniyor: ∞. Sonsuzluk, bizim sıfıra bölme gibi yasaklanmış şeyleri yapmamıza izin verir. Bir matematikçinin $1/0 = \infty$ yazarken kastettiği, 1'i 0'a bölünce ∞ çıkacağı değil. Söylediği, x sayısı sürekli küçülerek sıfıra yaklaşırsa $1/x$'in, herhangi bir sınır olmaksızın giderek büyüdüğü. Yine de, gizli kurallar, ancak çok üst düzey bir matematikçinin bu şekilde yazmasına izin verir.

Günümüz matematik, fizik ve öteki bilimlerinin çok büyük bir kesimi, Newton ve Leibniz'in kalkülüsüne dayanır; bu da bizim sonsuz (sonsuz büyük ya da küçük) kavramını daha dar sınırlar içinde belirlememizin önemini vurgular. Gizil sonsuzu bir sürecin kısa yazılışı olarak tanımlamak, daha önceki matematikçilerin belirsizlik içeren çok ilginç, bir o kadar da sinir bozucu çalışmalarına anlam vermeyi olanaklı kılmıştır. Sözgelimi, sonsuz tane sayıyı toplayarak, gerçekten anlamlı sonuçlar bulabilirsiniz. $1/2 + 1/4 + 1/8 + \dots$ vb.nin sonsuza kadar toplamı nedir? Dizinin herhangi bir yerinde durmanız, işi hayli karıştırabilir. Örneğin, $\dots + 1/1024$'te durursanız, toplam $1023/1024$ olur. Ama sonsuza kadar devam ederseniz, sonuç 1'dir. Tam olarak 1.

Sonsuzluğu bir süreç olarak tanımlamak, matematikçilerin, Eski Yunan filozof ve matematikçisi Zeno'nun ileri sürdüğü paradoksları çözümlemelerini sağlar. Bunlardan en bilineni, tavşanla kaplumbağanın yarışı. Kaplumbağa tavşanın yarım km önünden başlar ve tavşan kaplumbağanın iki katı hızla koşar. Tavşan yarım km çizgisine geldiğinde, kaplumbağa dörtte bir ilerdedir tavşan $3/4$ km noktasına ulaştığında kaplumbağa $1/8$ km daha ilerlemiştir. Tavşan bu $7/8$ noktasına vardığında, kaplumbağa yine daha ileriye gitmiştir, vs. Zeno, tavşanın kaplumbağayı yakalaması için sonsuz sayıda koşular yapması gerektiği sonucuna varır ki, bu da anlamsızdır.



"Sonlu bir zaman içinde sonsuz sayıda şey yapılabilir mi?" gibi derin konuları bir yana bırakırsak, mantıkta bir boşluk olduğu ortada. Zeno, tavşanın $1/2$ km, $3/4$ km, $7/8$ km ... vb. yol aldığında kaplumbağaya yetişemediğini ispatlıyor. Bu tümüyle doğru olsa da, konuyla pek ilgili değil. Bir şeyi kovalarken onu yakalamadığınız birçok nokta olur. Asıl soru şu: Onu nerede yakalarsınız? Tavşanın kaplumbağayı yakaladığı yer, tam olarak 1 km ötesidir. Tavşan 1 km koştuğunda kaplumbağa yarım km gitmiştir; başlangıç noktası hesaba katıldığında aynı noktada olurlar. Bunu görmenin bir başka yolu şu: Kaplumbağayı yakalamak için tavşanın katettiği yol $1/2 + 1/4 + 1/8 + \dots$ km'dir. Bu dizi hiç durmadan uzar gider ve toplamı 1'dir. Bu, tavşanın ilelebet koşması demek değildir; çünkü geçen zaman da uzaklıklarla aynı ölçüde küçülür.

Bu çözüm, matematikçiler için sonsuz kavramının vazgeçilmez olduğunun kanıtlarından yalnızca biri. Ancak sonsuz, gereksinimden öte birşey. Sonsuz, aynı zamanda matematikle gerçek dünya arasındaki ilişki konusunda temel bir içgörü sağlar.

Şu ip aldatmacasını ele alalım. Sihirbaz, yardımcısının uzattığı kalın, yumuşak bir ipe bir düğüm atar. Sonra ipin daha ilerideki bir bölümünde tümüyle ayrı bir düğüm atar. İpi iki ucundan tutar, onu bir döndürüp gerer ve abrakadabra! Düğümler birbirlerini götürerek yok olurlar! Çok etkileyici; çünkü "karşı-düğüm" diye birşey yok.

Sihirbazın, düğüm atmak yerine, ipi bir çubuk çevresinde birkaç kez sardıktan sonra, ters yönde aynı sayıda sardığını düşünelim. Daha sonra ipi iki ucundan tutup çektiğinde, ipin çubuktan ayrılması sizi şaşırtmaz. Saat yönüne ters halkalar, saat yönündekileri götürür. Düğümlerde farklı olan nedir? Bunun anlamsız bir soru olduğunu sanmayın. Düğümler modern fiziğin önemli bir bölümüdür; evrenin birçok niteliklerinin temelinde yatar. Ancak, karşı-düğüm atmanın olanaksız olduğunu deney yoluyla ispatlayamazsınız. Bu, matematikle ispatlanabilir. Karşı-düğümlerin var olmadıklarının en basit ispatı sonsuzluğu kullanır.

Sonsuzluk gibi kaygan bir kavram, düğüm gibi çok sıradan bir şey hakkında anlamlı birşey nasıl söyleyebilir? D işaretinin bir düğümü, 0 işaretinin de düğümsüz bir ipi gösterdiğini varsayalım. D, basit bir düğüm olabilir. Bir K karşı-düğümünün var olduğunu farzedelim; öyle ki, üzerinde D ve K düğümleri olan bir ip, uçları üzerinde oynanmadan düğümsüz bir ipe dönüşsün. Sembollerle bunu $D + K = 0$ şeklinde ifade ederiz. K'yi çok gevşek, D'yi de çok sıkı yaparak, D'yi ip boyunca K'nin içinden kaydırıp öteki tarafa geçirelim. Bu sefer de $K + D = 0$ olur. (Bu gözlem can alıcı öneme sahip; ama yalnızca bir matematikçi bunu farkeder.) Şimdi sıra, sonsuzu kullanım kurnazlığında. Hiç bitmeyen $D + K + D + K + D + K \dots$ düğümlerini bağladığımızı düşünün. Zeno'yu anımsayın ve her düğümü bir öncekinin yarısı büyüklüğünde yapın; öyle ki, sonsuz dizinin tümü, sonlu bir ipin (çok



ince) içine sığsın. (D + K) + (D + K) + (D + K) + ... olarak düşünebileceğimiz bu "toplam", 0 + 0 + 0 + ... ile aynıdır; yani uç uca yapıştırılmış birçok düğümsüz iple; yani 0 ile. Öte yandan bu toplamın D + (D + K) + (D + K) + ... şeklinde uzayıp gittiğini de düşünebiliriz. Buysa D + 0 + 0 + ... yani D + 0 = D'dir. Her iki toplamın sonucunun aynı olması gerekir. Öyleyse D = 0'dır. Yani bütün D'ler düğümsüzdür.

Vardığımız sonuç şu: Eğer D, ipin sonuna kaydırmadan çözülemeyen gerçek bir düğümse, K biçiminde bir karşı-düğüm yoktur. Eğer D ve K sayı olsalardı, bu tür bir hesaplama geçersiz olacaktı. Çünkü, sonsuz bir matematiksel toplam, gerçek dünyada akla uygun anlam taşıması bir yana, akla uygun matematiksel bir sürecin sonucu olarak bile anlamlı değildir; iyi tanımlanmış bir değere doğru uslu uslu "yaklaşmaz".

Ama sonsuz bir düğümler toplamı yaklaşır: Giderek küçülen ve sayıca artan düğümler yapma sürecini temsil eder ki, bunun da iyi tanımlanmış bir sonucu vardır. Bu sonucun, son derece çapraşık bir düğüm olduğunu itiraf etmek gerekir. Öyle çapraşık ki, bildiğimiz iplerle değil, yalnızca bir matematikçinin sonsuz incelikte ipiyle yapılabilir. Ancak, sonuç geçerlidir: Gerçek düğümlerle sonsuz toplamın bir anlamı vardır. Bu örnekte sonsuz, düğümlerde, sayılarda olduğundan daha başarılıdır.

Bütün bunlardan çıkan sonuç ne? Bir kere, matematikçilerin "gerçek dünya"yı taklit ettiği değil. Gerçek dünyada "sonsuz düğümler" diye birşey yok. Ancak, var olsaydı ne yapacaklarını düşünmek, bize gerçek düğümler hakkında önemli birşey söyler: Karşı-düğüm diye birşey yoktur. Matematiğin hammaddeleri bazı bakımlardan gerçek dünyaya paralel olduğu halde, düşünce örgülerinin gerçekliğin dışına çıkabilmesi, matematiğin gücünü oluşturur. Sonuçlar, gerçek dünya konusunda bize yararlı şeyler söyleyebilir; sonuçlara giden adımlar, gerçek dünyada bariz benzerleri olmayan şeyler içerse bile, farketmez. İşte yanlamasına düşünmede son aşama!

Klasik matematikte "sonsuzluk" kavramının çoğu kullanımı, gerçekte "gizil sonsuzluğun" kullanımını içerir ve gerçek dünyanın, sonlu nicelikler kullanarak elde edemediğimiz modellerini sağlayan süreçler olarak ifade edilebilirler. Şimdiye dek incelediğimiz gizil sonsuzlara -hiç son bulmayan diziler içeren sonsuzlara- tepkiniz her ne olduysa, bunlar aklınızı başınızdan alacak sonsuzlar değil. Siz hele bir de Georg Cantor'un aklını gerçekten başından alan gerçek sonsuzları görün!

Rus doğumlu Alman matematikçi Cantor, 1874'te bazı sonsuzların ötekilerden büyük olduğunu keşfetti. Birkaç yıl içinde de sinirsel bir bunalıma girdi. Çalışmasının giderek çığırından çıktığını düşünen çalışma arkadaşlarıysa buna hiç şaşırmamışlardı. Cantor'a hakkını vermek gerekirse, hastalığının gerçek nedeni, yalnızlığı ve çalışma arkadaşlarının onun söylediklerini anlamamasının verdiği bunalımdı. Onun çalışmalarını gerçekten kavrayabilenler, ancak daha sonraki nesillerin matematikçileri oldu.

Cantor'un geliştirmeye çalıştığı alan, günümüzde küme teorisi olarak anılır. Bir küme, matematiksel öğelerin bir topluluğundan ibarettir. Sonlu kümeler sayılabilirler. Örneğin, elemanları 2, 3, 5 ve 7 olan kümede dört eleman vardır. Cantor, tamsayılar gibi sonsuz kümeleri saymaya çalışmamız durumunda ne olacağını düşünmeye başladı. Bu yolla sonsuz için bir tür ölçüm elde edildiğine karar vererek, ona "sonsuz kardinal" (kardinal sayı=sayma sayısı) adını verdi. Bunun ne anlama geldiğinden emin olmak için bu büyüklükteki sonsuzu $\aleph_0$ sembolüyle gösterdi. Bu sembol İbranice "alef" harfiydi, 0 ise onun ilk sonsuz kardinal sayı olduğunu belirtiyordu. Bütün tamsayılar kümesinin eleman sayısı alef-0 olduğu gibi, elemanları tamsayılar kümesiyle bire-bir eşleştirilebilen bütün kümelerin eleman sayısı da aynıydı. Örneğin, çift sayılar kümesi şu şekilde eşleşebilir:

1 2 3 4 5 ...
2 4 6 8 10 ...

Çift sayılar, tamsayılar kümesinin her elemanını içermediği halde, her iki kümedeki eleman sayısı aynıdır.

Cantor daha sonra daha büyük görünen çeşitli kümelerin de (pozitif ve negatif tamsayıların birlikte oluşturduğu küme, hatta olanaklı bütün kesirlerin oluşturduğu küme gibi) alef-0 sayıda elemanları olduğunu ispatladı. Öyleyse, alef-0 "sonsuzluk" için şık bir sembol olsa gerek. O zaman sıfırı atıp sadece $\aleph$, ya da ∞ diyebilirdik. Ne var ki, Cantor daha sonra çok ilginç ve beklenmedik bir şey keşfetti: bazı kümelerin eleman sayısı alef-0'dan büyüktü.

Sözkonusu küme, yalnızca tamsayıları ve kesirleri değil, aralarındaki bütün sayıları da içeren "reel" sayılar kümesiydi. Bulduğu daha büyük tek küme bu olduğu için, ilk aklına gelen, ona "alef-1" demek oldu. Ancak, alef-0'dan bir sonra gelen kümenin bu olup olmadığından emin olmadığını da itiraf ediyordu. Arada bir başka sonsuz olabilir miydi? Bu problem 1960'lara kadar çözülemedi. Çözül-

meden kastettiğimiz, Amerikalı matematikçi Paul Cohen'in, yanıtın "evet ve hayır" olduğunu ispatlamasıydı. Yanıt, matematiğin sahip olmasını istediğiniz niteliklere bağımlıydı.

Bunun nedeni, matematiğin tanrı vergisi mutlak bir şey değil, bir insan yapıtı olmasıdır. Matematiksel süreçlerimizi oluştururken -özellikle sonsuzluk konusunda- koyacağımız matematiksel temellerde esneklik vardır. Bu nedenle Cantor'un iki yanıtından her biri, mantıksal olarak tutarlı olabilir.

Cantor'un en büyük başarılarından biri de, her çocuğun bildiğimiz tamsayılar hakkında keşfettiği şeyi yansıtır: bir "en büyük tamsayı" olmadığı. Ancak, Cantor çok daha ileri giderek, bir "en büyük sonsuz" da olamayacağını ileri sürdü. Sonsuz kardinaller listesi, Alef-0 ile başlayıp, her adımda daha da büyüyordu; hiç sonu yoktu.

Cantor'un düşünceleri, bize tuhaf gelse bile, temel nitelikte olmanın yanısıra birçok bilim alanında da yararlıdırlar. Matematiğin (örneğin olasılık teorisi), fiziğin (kuantum mekaniği ve kuantum teorisi), hatta biyolojinin (nüfus dinamikleri istatistik yoluyla sonsuzluğun farklı derecelerini anlamaya bağlıdır) temellerinde bunları görmek olası. Bu daha yüksek dereceden sonsuzluklarla çalışmak karmaşık ve zor bir süreç olabilir, ama büyüleyici sürprizlere de yol açar.

Bu, bizi çelişkili de olsa uygun bir sonuca götürür. Sonsuzluk bile -hangisini seçerseniz seçin- "var olan en büyük şey değildir". Her zaman daha büyük bir şey vardır. Ama sorun değil, sonunda onunla yaşamayı öğreniyorsunuz; özellikle onsuz yaşayamayacağınızı anlayınca.

Büyük Düşünün

Beyniniz sonsuzluğu nasıl algılıyor? Beynin, hiç doğrudan deneyimi olmadığı konularda, ufuklarını genişletmek için akıl almaz bir yöntem uyguladığı söyleniyor. Bunu belki de en iyi dile getiren, oyun yazarı Alfred de Musset. 1838'de "Elimde değil, sonsuzluk kavramı bana işkence çektiriyor" demişti.

Günlük yaşamlarında sonsuz bir yana, sonsuzluğa yaklaşan bir şeyle bile hiçbir ilgisi olmayan insanlar, sonsuzluğu nasıl algılıyorlar? Çoğumuz belki de onu düşünmekten bile hoşlanmıyoruz. Çünkü bu, şiddetli başağrılarına yol açan türden bir soyut düşünce tarzı. Neyse ki, sonsuza ve onunla nasıl başedileceğine oldukça ilgi gösteren kişiler var. Yanıtlarıysa belki biraz şaşırtıcı: Sonsuzluğu bedenimizi kullanarak algılarız.

Yani mecazi olarak. Berkeley'deki California Üniversitesi'nden bilişsel dilbilimci George Lakoff, sonsuzu ancak bedenimizle yapabildiklerimize dayanarak anlayabildiğimizi düşünüyor. Sonsuzun yarattığı başağrısından kurtulma yolunun, yürümek, zıplamak, nefes almak gibi tekrarlanan, art arda gelen şeylere olan alışkanlığımızdan yararlanmak olduğunu söylüyor.

Lakoff'un araştırmaları onu, mecaz kullanarak her türlü soyut kavramın üstesinden gelebildiğimize inanmaya yöneltmiş. "Çok soğuk bir kadın" ya da "içim ona çok ısındı" ifadelerini ele alalım. Burada, kişiye duyulan yakınlığın derecesi, sıcaklıkla olan duyusal deneyimimizi kullanan mecaz yoluyla anlaşılmakta. Bir işin gelişim durumunu anlatırken de, bir yere varma deneyimiyle ilişki kurarız: "Henüz o noktaya gelmedim" ya da "sonuca yaklaştım", ya da "önümde aşmam gereken bir engel var" gibi.

Bütün bu mecazları sürekli kullanırız. Lakoff, dünyanın farklı kültürlerinde, bunların binlerce benzerinin bulunduğunu söylüyor. Ancak bunlar insanlarla, onların eylemleri ya da duygularıyla sınırlı değiller. "Fransa düşüş dönemine girdi", ya da "Hindistan liberalleşmek için çırpınıyor" gibi soyut ekonomi tartışmalarında, benzer fiziksel mecazlar kullanıyoruz. Eğer aklımız ekonominin soyut kavramlarını bedenimizin soyut deneyimleri yoluyla kavrıyorsa, sonsuzu anlamamızın yolu da mı bedenimizden geçer?

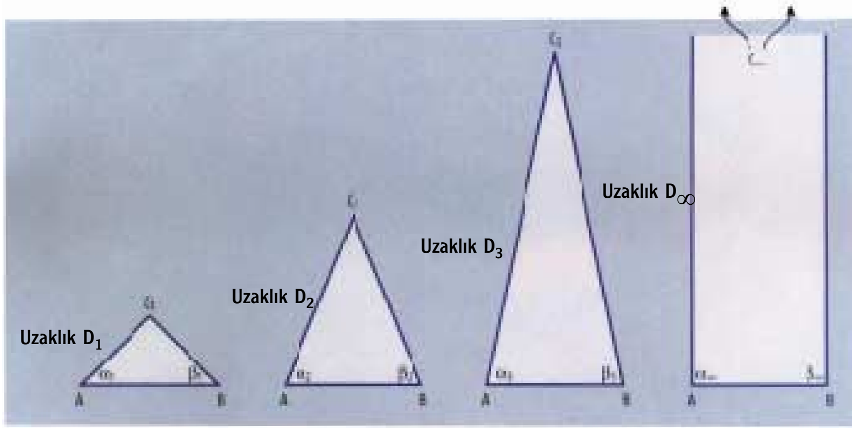


Lakoff ve San Diego'daki California Üniversitesi'nden bilişsel bilimler uzmanı Rafael Núñez'in iddiası böyle. 1990'lı yılların başında Núñez, insan aklının "gerçek" bir sonsuzluk kavramını -hep ima edilen, ama asla erişilemeyen "gizil" sonsuzun aksine- sonsuzda var olan bir nokta olarak nasıl kavradığımızı merak ediyordu. Örneğin, sayma sayılarının sonsuzluğu, gizil bir sonsuzluktur; çünkü sayılar hiçbir zaman ona ulaşmazlar. Núñez, hiçbir insanın gerçek bir sonsuzlukla doğrudan deneyimi olmadığı için, onun hakkında düşünmek için bir tür mecaz kullanmamız gerektiğini ileri sürdü. Bu ne olabilirdi?

1993'te Núñez, Lakoff'la bu konuda çalışmak üzere Berkeley'e gitti. Lakoff insan düşünce ve dilindeki mecazlar üzerindeki araştırmaların başındaydı. Kısa sürede, o zaman Berkeley'de doktora öğrencisi, şimdi de Berkeley'deki Uluslararası Bilgisayar Bilimleri Enstitüsü'nde araştırmacı olan Srini Narayanan ile bir üçlü oluşturdular.

Narayanan beynin, bedensel hareketleri nasıl kontrol ettiği konusunda bilgisayar modelleri geliştiriyordu. Beynin kontrol mekanizmasını taklit etmeyi amaçlayan bütün motor kontrol programlarının temel bir yapısı olduğunu farketti. Bu yapı "hazır ol", "hareketi başlat", "hedefe ulaşılıp ulaşılmadığını kontrol et" gibi durumlar içeriyordu.

Lakoff, Narayanan'ın çalışmasına baktığında, bu yapının aynısını başka yerlerde de gördüğünü farketti. Dünyadaki bütün dillerin gramatik yapısı, insanların eylemlerini ve olayları betimlemelerini mümkün kılan şifreler içeriyordu. Örneğin, birisi "John atladı" dediğinde, John'un atlamaya hazırlanırken başlayan ve yere basmasıyla son bulan bir dizi durumu gözümüzde canlandırdığımız, dilbilimcilerce saptanmış durumda.



Bilişsel dilbilimci George Lakoff'a göre bizim sonsuzluğu kavramsallaştırma yolumuz, hiç bitmeyen bir sürecin son noktasını hayal etmektir. Bu örnekte üçgen, yan kenarları paralel olana, tepe noktası da sonsuzda olana kadar sürekli uzar.

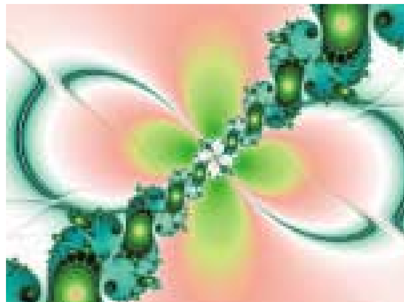
Lakoff, Núñez ve Narayanan, beyinde bedensel hareketleri kontrol eden sistemin, bütün soyut kavramları ele alırken kullanılabilmesi konusu üzerinde düşünüyorlardı. Fransa'nın düşüş dönemine "girmesi" o ülkenin ekonomik durumundaki olumsuzluğun en iyi ifadesiydi. "Problem çözme ya da karmaşık olaylar hakkında akıl yürütmenin mantıksal alt yapısının, beyindeki hareket ve algılama yapılarıyla bağlantısı olabilir" diyordu Narayanan.

Bu düşünceye dayanarak, Núñez ve Lakoff matematiğe tümüyle yeni bir anlayış geliştirdiler. Lakoff, sayıları, bir doğru üzerinde noktalar olarak algıladığımız mecaz yoluyla kavramlaştırdığımızı söylüyor. Eğer mecaz kullanan herhangi bir akıl yürütme, hareketi kontrol eden sinirsel süreçler tarafından kısıtlanıyorsa, matematiğin de benzer biçimde kısıtlanması olası. Matematiği, yalnızca bedenlerimizin yapabildiklerine ve duyumsadıklarına paralel durumlar yoluyla anlayabiliriz. Hatta araştırmacılar, matematiğin bizim fiziksel dünya deneyimlerimizden doğduğunu söyleyecek kadar ileri gidiyorlar. Lakoff "Matematiği bizler yarattık; matematik bedenimizin, beynimizin ve dünyadaki etkinliklerimizin bir ürünü ve tümüyle insani bir yapıt. Farklı bedenleri olan öteki yaratıkların matematikleri varsa bile, bu matematik tümüyle farklı kavramlar içerir" diyor.

Sonsuzluğu anlama konusunda bu bizi nereye götürüyor? Yanıt, sonsuzluğun türüne bağlı. Kenar sayıları hiç durmadan artan poligonlar gibi olası sonsuz durumlar, hiç son bulmayan süreçler olarak kolayca kavramlaştırılabilirler. Her aşama hâlâ kavranabilir bir sonuçtur: bir fazla kenarı olan bir poligon. Ne denli büyük bir poligon verilirse verilsin, ona bir fazla kenar eklemeyi başarabiliriz.

Asıl sorun, gerçek sonsuzluğu (sonsuzlukta var olan bir nokta örneğindeki gibi bir sonsuzluğu) kavramsallaştırmak. Ancak Lakoff ve Núñez'e göre, sonsuzluğu biz kontrol ediyoruz; sonsuzluk, fiziksel dünyada gördüğümüz ve deneyimle elde ettiğimiz şeylerin bazı niteliklerinin üstesinden gelmek için bizim icat ettiğimiz birşey. Bu nedenle, onu kavramsallaştırmak için akıllıca bir yol bulduk. Buna "sonsuzluğun temel mecazı" (basic metaphor of infinity - BMI) deniyor. Böylece, tekrarlanan herhangi bir sürece mecazi bir son vermiş oluyoruz.

Araştırmacılar, BMI'nin Sokrat-öncesi Yunan felsefesinde bulunduğunu düşünüyorlar: her nesne, daha yüksek bir sınıfın bir üyesidir. Bir inek, inek sınıfının; bir keçi, Keçi sınıfının bir üyesidir. İnek ve Keçi sınıflarının kendileri de birer nesneyi temsil ettikleri için, onlar da daha yüksek bir sınıfın üyesidirler. Bu şekildeki sınıflar, nihai sınıf olan Varlık sınıfına gelinceye kadar sürüp gider. Núñez şunları ekliyor: "Belki de tek tanrılı sistemlerin çoğunun, bir şekilde BMI ile ilgili olduğunu iddia ediyoruz. BMI, her türden referans çerçevelerini, bir sona gidecek şekilde, bir doğru üzerinde sıralamayı içeriyor. İlişkiler zincirinin sonundaki çarpıcı "son" ise, bir anlamda "tam-yetkin" bir varlık.



BMI'yi matematikte kullanmak biraz daha karmaşık bir süreç. "Belirli alanlarda BMI'yi matematiğe uygulamak, eğitim gerektirir" diyor Núñez. Lakoff ve Núñez, iki paralel doğrunun sonsuzlukta nasıl birleştiği gibi, matematikte gerçek sonsuzluğu iyi bilinen örneklerin birçoğunu incelediler. Bütün bunların BMI'nin özel durumları olduğunu varsayıyorlar.

Matematikteki fikirlerinin ardında yatan akıl yürütmeyi açıklamak için Lakoff ve Núñez'in, birkaç sayfalık bir makale değil, bir kitap yazdıklarını belirtmek yerinde olur. Çalışmalarının tartışma yaratmış olması doğal. Unutulmamalı ki bu çalışmalar, çağlar boyu benimsenmiş olan, sonsuzluğun ve matematiğin, rastlantısal olarak ortaya çıkmış evrensel gerçekler olduğu görüşüne meydan okumaktaydı; ama, yine de çok iyi karşılandılar. Asıl sınav, belki de sezgisel tepkilerden geçiyor. Matematikçiler gerçek sonsuzluğu gözlerinde böyle mi canlandırıyor? Philadelphia'daki Temple Üniversitesi'nden matematikçi John Allen Paulos'a göre, yanıt evet. "Benim sonsuz hakkındaki düşüncem aşağı yukarı BMI ile tutarlı" diyor.

Eğer Lakoff ve Núñez haklıysa, bunun sonsuzluğun ve matematiğin büyüsüne etkisi ne olur? Lakoff, "Gerçek sonsuzluk kavramının insanların uydurduğu bir mecaz olduğunu anlamak, dünyayla matematik arasındaki ilişkiler hakkında düşünülen şeylerin tümünü değiştirir. Matematiği insanların bir ürünü olarak ele almak, çok daha ilginç" diyor. Öte yandan, bunu bir züğürt tesellisi olarak görebilirsiniz. Eğer sonsuzluk kavramı, size de Alfred de Musset'ye ettiği gibi işkence ediyorsa, bunun için yalnızca kendinizi, ya da en azından bedeninizi suçlayabilirsiniz.

Çeviri: Nermin Arık

Kaynaklar:
Stewart, I. "Never Ending Story" New Scientist, Eylül 2003
Ananthaswamy, A. "Think Big" New Scientist, Eylül 2003



SUALTINA BETON BLOKLAR İNŞA EDİLİYOR!

YAPAY BARINAKLAR

Kıyılardaki betonlaşma yetmiyormuş gibi, bir de suyun altına mı beton bloklar dikiliyor diye düşünmeyin. Denizlerin hızla kirlenmesi, var olan yaşama alanlarının bozulması, yoğun ve yasadışı av baskısı gibi nedenler deniz canlılarının sayısını hızla azaltıyor. Bu durum böyle devam ederse, sayıları zaten sınırlı olan ekonomik deniz canlıları bir süre sonra yok olacaklar. Bilimadamları, bu canlılara yeni yaşama alanı oluşturarak, hem soylarını devam ettirmelerini sağlayacak hem de ekonomik katkı yapacak formüller arıyorlar. Yapay barınaklar da bunlardan biri. Peki, balıklara ve diğer deniz canlılarına yeni yaşam alanı sağlayan yapay barınakların çevresel, biyolojik ve ekonomik etkileri neler? Dünyada çeşitli uygulamaları olan bu barınakların Türkiye denizlerinde uygulamaları nasıl? Bu amaçla, yapay barınak uygulamaların yapıldığı İzmir'e bir dalış planlıyoruz. Kasım ayının ilk haftasında, bilimsel amaçlı ilk yapay barınak uygulamasını başlatan, Ege Üniversitesi'nden Doç Dr. Altan Lök ve Araştırma Görevlisi Benâl Gül'le birlikte Dalyanköy'de (Çeşme) ilk dalışımızı gerçekleştiriyoruz. Su sıcaklığı 21 °C, görüş çok iyi değil ve derinlik 21 metre. Barınaklar, birbirine 20-30 metre mesafede üç ayrı grup olarak kurulmuş. Alan olarak burasının seçilmesinin nedeni, bu bölgenin zemininin tümüyle, soyu tükenme tehlikesinde olan, "*Posidonia oceanica*" türü deniz çayırlarıyla kaplı olması. Barınaklar buraya atıldıktan sonra, yasadışı trolle avlanma bu bölgede sonra ermiş. Çünkü trol ağları, barınaklara takılarak parçalandığından, balıkçılar artık burada trol çekmiyor. Bu barınaklar ayrıca, balıklara yeni yaşama alanı sağladığından kıyı balıkçıları (küçük balıkçılar) için de yeni avlanma yerleri anlamında. Bunun yanında, yavru balıkların da beslenme ve barınma sorunlarını kolaylıkla çözebilecekleri alanlar sağlıyor. Yalnız balıklar değil, ahtapot, böcek gibi ekonomik değeri olan bir çok omurgasız canlı da yeni yaşam alanlarına kavuşuyor. Bu alan, ayrıca dalış turizmi ve sportif balıkçılar için yeni yerler anlamında.

Barınakları oluşturan beton blokların yapımı ve tasarımı, ekonomi, mü-



hendislik ve biyoloji bilgileri bir araya getirilerek oluşturuluyor. Burada en önemli nokta, projenin amacının belirlenmesi ve kullanacağınız malzemenin denizel ortamda kirlilik yaratmaması. Örneğin beton (çimento, kum, demir) yapılar denizde herhangi bir kirlenmeye neden olmuyor. Ayrıca bunların yapılması ve taşınması kolay, ucuza üretilebilir olması gerekir. Yasadışı trol avcılığına karşı büyük hacimli ve ağır modeller, kalamar, ahtapot böcek gibi hayvanlar için, bu canlıların girebileceği küçük ve çok sayıda delikleri olan modeller kullanılmalı. Daldığımız bölgedeki barınaklar "(+) şekilli" ve "kübik" yapıda. Her birinin ağırlığı 1.7 ton, hacmiyse 1 m^3. Zaten bunlar "beşgen kubbe" modeliyle birlikte en yaygın olarak kullanılanları. Akıntılardan ve büyük balık ağlarının takılmasından etkilenmiyorlar. Yüzeyleri de canlıların kolayca tutunabileceği bir yapıda. Barınakların kurulacağı alan seçilirken bazı özelliklere de dikkat edilmesi gerekiyor. 30°'den fazla eğimli zeminler, balçık, çamurlu, şiddetli akıntıların bulunduğu bölgeler, 40 metreden derin yerler, kirli ve bulanık sular yapay barınaklar için uygun alanlar değil.

Buradaki barınaklar 1995 yılında kurulmuş. Uzaktan bakıldığında ilk göze çarpan, yüzeyin tümüyle alglerle kaplı olduğu. Biraz daha yaklaşınca tüplü kurtlar, süngerler, denizyıldızları, denizhıyarları, denizkestaneleri, deniz kabuğu gibi çeşitli omurgasız hayvanlar görülüyor. Bunların yanında tunikatlar (tulumlu hayvan), lapin balıkları, izmarit, hani balıkları, mığrı, sarıkuyruk, gümüş ve papaz sürüleri bizim rastladığımız diğer türler. Burada, uzun süreli yapılan gözlemlerde 50 civarında (yarısı ekonomik) balık türü tespit edilmiş. Üstelik bunların birçoğu da barınak inşa edildikten sonra gelmiş

Dalyanköy yapay barınaklarda, ekosistem artık dengesini bulmuş gibi. Balıklar ve diğer canlılar sanki doğal bir barınaktaymış gibi rahat ve güvenli davranıyorlar. Buradaki hayvan ve bitkilerin yerleşimine bakınca doğal bir barınaktan herhangi bir farkı olmadığını görüyoruz.

Neler Yapay Barınak Olarak Kullanılabilir?

Yapay barınaklar özel olarak yapıldığı gibi çeşitli katı atıklar da yapay barınak olarak kullanılabilir. Bir atık malzemenin, yapay barınak olarak kullanılabilmesi için dayanıklı, kolay elde edilebilir, fonksiyonlu, sağlam ve ekonomik olması gerekli. Fazladan kirlilik yaratmamalı. Bu nitelikleri taşıyan her şey yapay barınak olarak kullanılabilir. Ayrıca, kirlilik yaratma olasılığı bulunanlar da çeşitli işlemlerden geçirilerek kullanılabilir. Hurdaya çıkmış gemiler, vinçler, vagonlar, petrol platformları, arabalar, pişmiş toprak, artık beton ürünleri gibi maddeler yapay barınak olarak değerlendiriliyor. Ayrıca bazı katı atık maddeler de çimentoyla karıştırılarak yapay barınak olarak kullanılıyor. Otomobil kasaları, ucuzlukları, kolay taşınması gibi nedenlerden dolayı avantajlı. Ancak denizel ortamda 1.5 yıl sonra çürümeye başlıyorlar. Bentik (zemine bağlı) canlıların ve sürekli bir balık populasyonunun oluşması için en az iki yıl gerektiğinden bunlardan uzun süreli yararlanılamıyor. Üstelik bu kasalar hafif olduğundan akıntılarla ve trol ağlarıyla kolaylıkla sürüklenebiliyorlar. Eğer kullanılacaksa da yağ, yakıt ve antifriz gibi denizi kirletecek maddelerden arındırıldıktan sonra kullanılması gerekir. Petrol platformları da yapay barınak olarak sıklıkla kullanılıyor. Bunların hidrokarbonlarla temas etmeyen iskelet kısmı kullanıldığından denizel ortama herhangi bir zararı olmuyor. Yapılarının çok sağlam olması, geniş yüzey alanı oluşturmaları ve akıntılara karşı dayanıklı olmaları bunlardan uzun yıllar yararlanılmasını sağlıyor. Araba lastiklerinin depolanması karada büyük problemler doğuruyor. Yağmur sularının içine birikmesi sivrisinekler için üreme yeri oluşturur. Yakılarak yok edilmeye çalışıldı-





ğındaysa havaya toksik gaz vererek kirlenmeye neden oluyor. Bunun için ABD, Avustralya, Filipinler, İsrail gibi bazı ülkeler araba lastiklerinin içlerini betonla doldurarak yapay barınak olarak kullanıyor. Bazen de lastikleri betonla karıştırarak yeni yapay barınak inşa edip denizel ortama öyle bırakıyorlar. Hurdaya çıkan ahşap ya da demir gemiler de tıpkı arabalar gibi petrol atıklarından arındırıldıktan sonra yapay barınak olarak kullanılabilir. Bir de, bu atık maddelerin karada mı yoksa denizde mi durduğunda zararlı olduğu iyice incelendikten sonra yapay barınak olarak değerlendirilmeli. ABD ve Japonya gibi yapay barınağın en iyi biçimde uygulandığı ülkelerin kıyıları, okyanusa açık olduğu için bunların yaratacağı kirlilik güçlü akıntılarla doğal yollardan temizlenebiliyor. Katı atıktan yapay barınak uygulaması Türkiye denizlerinde büyük sorunlar çıkarabilir. Çünkü bizim kıyılarımız çok girintili çıkıntılı ve güçlü akıntılar hemen hemen hiç olmaz. Otomobil kasaları gibi uygulamalar, zaten kirlilik tehdidi altındaki kıyılarımızda fazladan kirlilik yaratmaktan öteye gitmez. Bunun yerine oldukça az olan beton blok uygulamalarının artırılması, hem ekonomik hem de denizel biyoçeşitlilik açısından oldukça yararlı olur.

Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar:
Lök A. ve ark. Artificial Reefs in Turkey., ICES Journal of Marine Science. 59: 192-195., 2002
Collins K., Artificial Reefs, a Global Perspective., Tecnological Developments in Fisheries., Workshop 2001 İzmir
Lök A., Yapay Resiflerin Uygulanabilirliği Üzerine bir Çalışma., E.Ü. Fen Bilimleri Doktora Tezi. 1995
www.fisheries.ege.edu.tr/~yag/
www.artificialreef.bc.ca/
www.artificial-reef.co.uk/

Yeni Yaşam Alanları Oluşturuluyor

BTD: Türkiye'de yapay barınak yapılan yerler?

Doç. Dr. Altan Lök: Yapay barınak konusundaki uygulamalar ülkemizde oldukça yeni. İlk uygulama, 1983'te İzmir Körfezi'ne beton ve metal yapılar bırakılarak başladı. Benzer uygulamalar İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi'nde de yapıldı. 1989'da İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından 10 tane troleybüs İzmir Körfezi'ne bırakıldı. Bu çalışma, yapay barınakların gerçekten yararlı olup olmadığının anlaşılması için bir başlangıç oldu. Bu çalışmayı Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü'nün yürüttüğü farklı ölçek ve amaçlardaki yapay resif projeleri takip etti. Bu amaçla, İzmir Körfezi orta ve dış kesimleri, Çeşme, Ürkmez, Gümüldür, Zonguldak, Marmaris ve Kuşadası projeleri yapıldı.

BTD: Ne gibi etkileri var?

AL: Bizde yapılan uygulamalarında şimdiye kadar herhangi bir olumsuz etkisine rastlamadık. Bunun yanında olumlu etkileri de çok fazla. Bulunduğu habitatta balık ve diğer deniz canlıların sayısında bir artış meydana getiriyor. Ekonomik anlamdaysa; projeyi uyguladığımız bölgelerde amatör ve profesyonel (kıyı balıkçıları) tüm balıkçılar barınak inşa edildikten sonra daha çok balık tuttuklarını söylüyorlar. Kıyı balıkçılarının daha iyi avlanması, hevesimizi artırıyor. Hatta uygulama yaptığımız bölgelerde balıkçılar daha fazla barınak atılması yönünde bize baskı yapıyorlar.

BTD: Barınak üzerinde yeni bir ekosistem nasıl oluşuyor?

AL: Balık türleri barınak atıldıktan hemen sonra geliyor. Ancak barınak üzerine kalıcı olarak yerleşen ilk canlı grubu deniz yosunları. Daha sonra yerleşenler denizyıldızları, deniz kestaneleri, istridyeler, deniz hıyarları, deniz kurtları (poliket), süngerler gibi omurgasız canlılar. Sünger grubunun gelmesiyle buraya yerleşecek canlı grubu tamamlanmış demek oluyor. Yapay barınak üzerinde dengeli bir ekosistemin kurulabilmesi için 10-15 yıl gerekir. Bu süre, yapay barınağın kurulduğu yerin özelliklerine de bağlı. Eğer akıntının çok az olduğu bir koyun içindeyse bu süre biraz daha uzun, çok olduğu alanlardaysa ekosistemin kurulması oldukça kısa sürüyor.



BTD: Türkiye'de bu işin maliyeti?

AL: Bu işi en iyi belediyeler yapıyor. Belediyelerde beton barınağı yapacak hem malzeme hem de işçi olduğundan ve taşıma problemleri de olmadığından çok ucuza yapabiliyorlar. Bu konuda Selçuk (İzmir) ve Marmaris (Muğla) belediyelerinin çalışmaları da zaten bulunuyor. 2002 yılında, 480 tane bloğun deniz ortamına yerleştirilmesinin maliyeti yaklaşık 100 milyar lira.

BTD: Peki yapay barınaklar ne kadar zamanda kendini amorti ediyor?

AL: Her şeyden önce olaya tek yönlü bakmamak gerekiyor. Balıkçılık açısından bakarsak, bu işin kaydının tutulması gerekiyor. Yani orada avlanan balıkçıların ne kadar süreyle ve hangi balıkları avladığının kaydı tutulması gerekiyor. Böyle bir çalışma bizde henüz yapılmadı. Zaten bizim balıkçılarımızdan da bu tür bilgileri almak çok zor. Genelde bize yapay barınaklar üzerinde avlanmadıklarını söylüyorlar. Avlandıklarını söyleseler bile tuttuklarından daha az sayıda bir rakam veriyorlar. Ama Japonya'da, bu barınakların 1-2 yıl içinde kendilerini amorti ettikleri ve ondan sonra da getirdiklerini ortaya koyan çalışmalar var. Olayın bir başka yönü, buradan yalnızca balıkçılar yararlanmıyor; dalış merkezleri de buraya zaman zaman dalış turları düzenliyor. Sportif balıkçılar (oltayla) da burada avlanabiliyor. Ayrıca yasadışı trol avcılarına karşı uygulanacak en iyi yöntemlerden biri. Ancak bu işin en önemli tarafı burada deniz canlılarına yeni yaşama alanı sağlanıyor ve soyu tehlikede olan canlılar da dahil bir çok tür, burada hem barınma hem de üreme alanı buluyor. Bununsa değeri hiçbir şeyle ölçülemez.

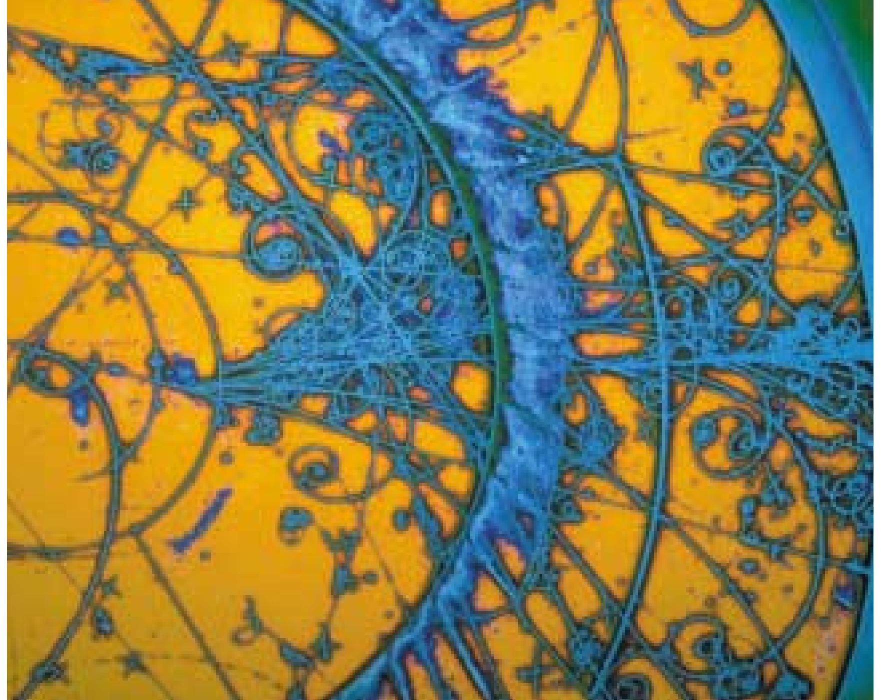
BTD: Bununla ilgili yasal düzenlemeler nasıl?

AL: 1999 yılına kadar herhangi bir yasal düzenleme yoktu. Bu tarihe kadar yapılan projeler için Tarım İl Müdürlüğü'ne haber verilmesi yeterliydi. Daha sonra yapay barınaklarla ilgili projelerin artmasıyla birlikte Tarım Bakanlığı, projeleri kontrol altına almak için konunun uzmanlarıyla birlikte yasal bir düzenleme yaptı. Artık yapay barınak yapmak etmek isteyenler Tarım Bakanlığı'ndan izin almak zorunda. Ayrıca bu yasal düzenlemeyle birlikte belli bir standart ve kuralları içeren "Yapay Barınak Uygulamalarını Projelendirme Kılavuzu" da hazırlandı. Böylece her önüne gelenin, her malzemeyi "yapay barınak" adı altında denize istediği gibi atmasının da önüne geçilmiş oldu.

Sadi Turgut



Kaynama noktasının üzerinde sıvı su nasıl elde edilir ve bu hangi amaçlarla kullanılır?
Veli Çevlik



Bir sıvının, kaynama noktasının üzerindeki sıcaklıklara kadar ısınmasına karşın, hâlâ kaynamadan durması olayına "aşırı ısınma" deniyor. Örneğin su, bilindiği gibi, normal atmosfer basıncı altında, 100 °C'de kaynar. Fakat bazı özel şartlar sağlandığında (ama yine atmosfer basıncı altında) herhangi bir kaynama olmadan suyu daha da ısıtmak mümkün. Önce bu olayın nedenini açıklayalım, sonra da nasıl elde edildiğini görelim.

Öncelikle bir sıvının buharlaşabilmesi için ortada bir sıvı-gaz ara yüzeyi olması gerektiği noktasından başlayalım. Eğer bir sıvı molekülü bu ara yüzeye yakınsa ve sıvıdan kaçmak için yeterli enerjiye sahipse hemen yanındaki gaz ortama geçebilir. Buna karşılık, sıvının içinde ama yüzeyden çok uzakta olan bir molekül, ne kadar yüksek enerjiye sahip olursa olsun buharlaşamaz. Böyle bir molekül kısa zamanda diğer sıvı molekülleriyle çarpışarak bu enerjisini kaybeder. Bu nokta, oldukça basit görünmesine karşın, tüm olayın kalbinde yatan oldukça önemli bir ayrıntı.

Bir çaydanlıktaki suyu ısıttığınızda, buharlaşmanın büyük bir kısmı doğal olarak suyun üst yüzeyinde gerçekleşir. Alttan ısınan su, yoğunluk farkı nedeniyle yukarı çıkar, burada bir miktar suyun buharlaşması nedeniyle soğur ve tekrar çaydanlığın dibine iner. Suyun yukarı-aşağı doğrultudaki bu hareketi kaynamanın bir göstergesidir. Kaynamanın bir diğer göstergesi de kabarcıklardır. Kabarcıklar çaydanlığın dibinde oluşan, içi buhar dolu gaz kütleleridir. Burada da bir sıvı-gaz ara yüzeyi olduğu için, kabarcıklarda da buharlaşma gerçekleşir. Buharlaşma kabarcığın hacmini artırır. Buna karşın, buharın yoğunlaşıp sıvı hale geçmesi ve böylece hacminin azalması da mümkün.

Eğer su kaynama noktasındaysa, bütün kabarcıkların buharlaşma nedeniyle büyümesini, belli bir büyüklüğe eriştikten sonra da suyun kaldırma kuvvetinin etkisiyle yukarıya çıkmasını bekleriz. Çoğunlukla da böyle olur, ama her zaman değil. Yüzey gerilimi olarak adlandırdığımız bir kuvvet kabarcıkların büyümesini engellemeye çalışır. Bu kuvveti daha önce bu sayfalarda anlatmaya çalışmıştık. Burada sadece bu kuvvetin, sıvının yüzey alanını küçültmeye çalıştığını ve yüzey ne kadar azsa o kadar etkili olduğunu hatırlatalım. Küçük kabarcıkların küresel şekilde olmasının nedeni bu kuvvettir (çünkü küre, aynı hacme sahip şekiller arasında en küçük yüzey alanına sahip şekildir). Büyük kabarcıkların şeklinin, küreden belirgin bir şekilde sapmasını da yüzey büyüdükçe bu kuvvetin diğer kuvvetlere oranla daha az etkili olmasına bağlıyoruz. Kısacası, kabarcıklar ne kadar küçükse, yüzey gerilimi o kadar güçlüdür. Böyle bir durumda, çok küçük kabarcıkların içindeki buhar, bu kuvvetin etkisi altında sıkıştırılır. Bu da, buharın yoğunlaşarak sıvıya dönüşmesine ve en sonunda da kabarcığın tamamen yok olmasına yol açar. Yok olan kabarcık mümkün olan en düşük yüzey alanına sahiptir.

Hesaplamalar, yüzey geriliminin etkisini belirleyen, sıcaklığa bağlı belli bir kritik çap olduğunu gösteriyor. Eğer bir kabarcığın çapı bu değerden küçükse, kabarcık hızla küçülerek yok olur. Ama eğer çap bu eşik değerden büyükse, bu defa buharlaşma kabarcığın gitgide büyümesine neden olur. Bu ifade oldukça şaşırtıcı. Çünkü bir kabarcık oluşurken çok küçük çaplara sahip olmalı. Kritik çap ne kadar küçük olursa olsun, oluşum aşamasında kabarcıklar bundan daha küçük oldukları için, hemen yok olmaları gerekir. Bu nedenle hiç bir kabarcığın oluşmaması beklenir. Peki bu kabarcıklar nereden geliyor? Örneğin, çaydanlıkta kaynayan sudaki kabarcıklar, çaydanlığın yüzeyindeki küçük sıyrıklar gibi kusurlarda oluşur. Bu tip kusurlar, bir şekilde yüzey geriliminin etkisini azaltarak kabarcıkların sıfırdan başlayarak büyümesine yardımcı oluyor. Bazı çaydanlıklarda kabarcıkların belli bir kaç noktadan çıktığını fark etmişsinizdir. Aynı görevi suyun içindeki küçük cisimler de görebilir (toz ya da çay yaprağı gibi). Buna ek olarak, sıcaklığın kaynama noktasının çok üzerinde olduğu durumlarda, kritik çap o kadar küçülür ki, sıvının rasgele bir yerinde bu kritik değerden daha büyük kabarcıkların kendiliğinden oluşma olasılığı artar. Fakat bu pek rastlanan bir durum değildir.

Dolayısıyla, eğer üzerinde sıyrık, kir gibi kusur bulunmayan bir kabınız varsa ve temiz su kullanıyorsanız, suyu kabarcık oluşturmadan ısıtabilirsiniz. Eğer suyun hareketini de engellerseniz, suyu rahatlıkla kaynama noktasının üzerindeki sıcaklıklara çıkarabilirsiniz. Suyun alttan ısıtıldığı ocaklarda bunu gerçekleştirmek zor. Suyun altını da, üstünü de aynı derecede ısıtabilen mikrodalga fırınlarsa bu iş için ideal. Yapmanız gereken yeni ve temiz bir bardak bulmak ve temiz suyla doldurup (musluk suyu yeterli olmalı) fırına vermek. Mikrodalga fırında bir kaç dakika ısıtmadan sonra aşırı ısıtılmış su elde edebilirsiniz. Doğal olarak sadece bakarak suyun aşırı ısındığını anlayamazsınız. Bunu kontrol etmenin tek yolu, bardağa kaşık gibi bir cismi "atmak". Suyun hemen fokurdamaya başladığını ve bir saniye içinde çoğunun buharlaştığını göreceksiniz.

Eğer bu deneyi kendi başınıza yapacaksanız oldukça dikkatli olmalısınız. Aşırı ısıtılmış su çok kararsızdır. Bir çalkalama bile kaynamanın başlamasına neden olabilir. Ayrıca, kaynama başladıktan sonra kabarcıklar çok hızlı büyüdüğü için etrafa su sıçrayacaktır. Dikkatli olmazsanız bu birinci derece yanıklara bile neden olabilir.

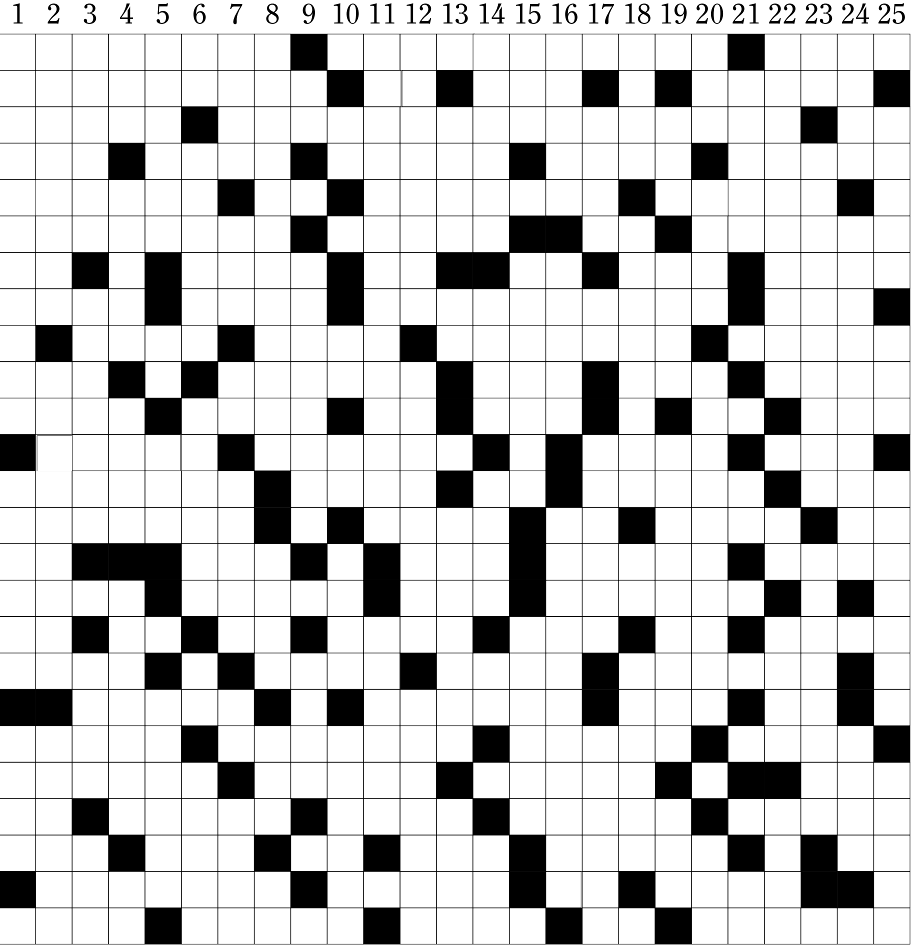
Aşırı ısıtılmış sıvılar, bu karasızlıklarından dolayı, pek fazla uygulama alanlarına sahip değil. Fizikte önemli bir uygulama alanı, temel parçacıkların izlerini görmemize yarayan, Nobel ödüllü fizikçi Donald Glaser'ın bulduğu "kabarcık odası" adlı aygıt. Bu aygıtta bir sıvı kaynama noktasına kadar ısıtılır. Yüklü parçacıklar sıvının içinden geçerken, çarpışmalar nedeniyle enerjilerinin bir kısmını sıvı moleküllerine aktarırlar. Böylece parçacıkların geçtiği yerler daha çok ısınır. Daha sonra, sıvının basıncı, dolayısıyla kaynama noktası hızla düşürülür. Bu, sıvıyı aşırı ısınmış duruma sokarak, parçacıkların geçmiş olduğu bölgelerde küçük kabarcıkların oluşmasına neden olur. Böylece parçacıkların üç boyutlu izi görüntülenir.

Mikrodalga fırını olmayanlar http://microwave.tehbox.com/videos/watervideos.html adresindeki görüntülere bakabilir.



Bulmaca

Gökhan Tok



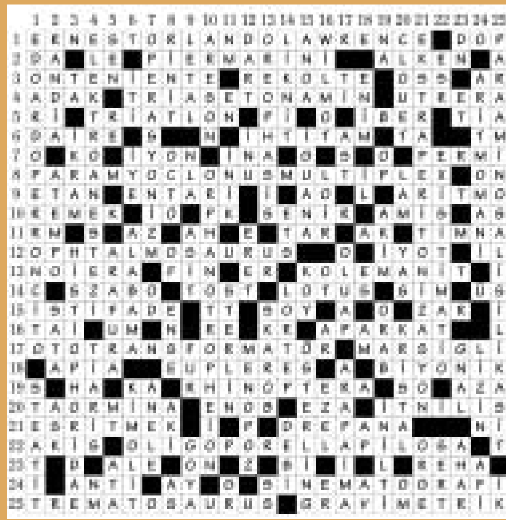
Soldan Sağa

1- Türk Hititolog / Eski Yunanlı bir filozof / güzel koku. 2- Japon Güneş tanrıçası / öğleden önce / hacimli, büyükçe / etki. 3- Yerleşme, yerleştirme / Psikoterapide çocukluğa ait bir kompleks / zamanın bölünemeyecek kadar kısa parçası. 4- Çin felsefesinde evrenin birliğini sağlayan düzen / darbelerden korunmak için takılan başlık / bir sanatçıya poz veren kimse / toplumun en küçük birimi / taşıtların yerden yükselmesini sağlayan alet. 5- Bir yıldız / dokuzdan sonraki sayı / Baltık Denizi'ne kıyısı olan bir ülke / dondurulmuş krema. 6- Anadolu'da bir antik kent / yoğurttan yapılan içecek / Nazi partisinin askeri kanadı / Tahir ..., Türk edebiyatçı. 7- Matematikte bir sayı / koku / rey / bağışlama / Rusya vatandaşı / erişmiş, ulaşmış. 8- (tersi) Bir süs bitkisi / (tersi) güçlü inanç / doğalcı / evin bir bölümü. 9- İskoç eteği / atılgan / büyülü / hekim, doktor. 10- Amerika Birleşik Devletleri / tipik olmayan / isimden fiil türetmeye yarayan bir yapım eki / yiğit, kahraman / (tersi) bir ilimiz. 11- Gerçek / sürekli, sonsuz/ Eski Mısır'da bir tanrı / (tersi) yabani dişi eşek / Dünya'nın uydusu / Acil Müdahale Takımı. 12- Argoda avanak / (tersi) Polonya'da bir kent / Tarık ..., bir sinema oyuncusu / idrarda bulunan bir madde. 13- İstanbul'da bir semt /genelde yazıların altına yazılan, kişinin onayını gösterir işaret / ilave / başlık / azat etme. 14- Alma, kabullenme / termik / beyaz / sınır çubuğu / (tersi) basit bitkilerin genel adı. 15- Kobaltın simgesi / eskrimde kullanılan bir kılıç türü / Türkiye Radyo Televizyon Kurumu / tiyatroda oyunun oynandığı yer / bir doğumda dünyaya gelen iki kardeş. 16- Adriyatik'te bir Hırvat adası / siyaha yakın koyu yeşil / İtalyan ulusal televizyonu / Bursa'da bir dağ. 17- Elektrik elektronik / odunsu olmayan yeşil bitkilere verilen genel ad / bir nota / istif edilmiş mal / önce anlamı katan ön ek / köpek / hareketsiz, işe yaramaz. 18- (tersi) Thomas ..., Alman edebiyatçı / atın ayağındaki beyazlık / otomobil ve uçak üreten İsveç firması / Isaac ..., ünlü bilimkurgu yazarı. 19- Bir aydınlatma aracı / Mısır'da bir antik kent / dini törenlerde uyulması geleneksel olarak belirlenmiş kurallar / Rutenyumun simgesi. 20- Hitit söylencelerinde adı geçen bir kahraman / yüksek enerjili plazma reaktörü / soruşturma, sormaca / klasik Türk müziğinin en büyük bestecilerinden biri. 21- Balık yumurtası / geçimsizlik, anlaşmazlık / (tersi) ünlü bir Osmanlı tarihçisi / Maden Tetkik Arama Kurumu. / 22- Kent büyüklüğünde idare birimi / boğa güreşi yapılan yer / oksijenli asitlerin alkollerle birleşmesinden oluşan sıvılar / Kaz Dağı, ya da İda olarak bilinen dağın Hitit dönemindeki adı / Suavi ..., Türk mizah yazarı. 23- Stanislaw ..., Polonyalı bilimkurgu yazarı / Nijerya'da bir kent / rütbesiz asker / bilgisayarda bir işletim sistemi / kağıtların üzerine konan başlık / (tersi) Kenzaburo ..., Japon yazar. 24- Jimnastik hareketleri yapmaya yarayan, yerden yüksekçe bir çubuk / Ortodoksların dini içerikli resimleri / bir nota / bir taşınmaz üzerinde mülkiyet hakkı gösteren belge. 25- Dünya dışı akıllı canlıları arama projesi / ... Evren, yedinci cumhurbaşkanımız / Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Araştırmaları dairesi / boru sesi / oran.

Yukarıdan Aşağı

1- Türk fizikçi / Almanya'da bir kent / usta, uzman. 2- Benzersiz / Ludwig van ..., Alman besteci / öğrenci. 3- Orta Amerika'da yaşayan kızılderili kavmi / Türkiye'nin güneyindeki deniz / ateşin yalımı / parlak olmayan. 4- Dedelerden ya da büyük babalardan biri / kansızlık / lak ile cilalanmış / Doğu Avrupa'da bir ülke / Endonezya'nın plakası. 5- Eleştiri / bir nota / gezi teknesi / eğitim, öğretim. 6- Bir yüzey ölçü birimi / şehir devleti krallarına verilen unvan / Rıdvan ..., Fenerbahçeli eski oyuncu ve teknik direktör / su / ... Fenmen, Türk mühendis ve bilim adamı. 7- Güneydoğu Asya'da bir devlet / Evin bölümlerinden biri / Anadolu Ajansı / Belçika'da bir kent / bir binek hayvanı / (tersi) rüzgar ... fırtına biçer / 8- Psikolojik kökenli fiziksel hastalıklar / İzmir'de bir antik kent / o zamirinin yönelme durum eki almış biçimi / sayın anlamında kısaltma. 9- Bir telli çalgı / ritmi olmayan / tesir. 10- İşaret / Associated Press / (tersi) manganezin simgesi / riziko / bravo anlamında takdir sözü. 11- Bir kiraz türü / Sümer deniz tanrısı. 12- Ceyhun Nehri / arazi ve mülklerin belirlenip plana bağlanması / Makedonya vatandaşı. 13- Bir tür ipek / bir cetvel türü / bir noktadan uzaklaşan / Aliye ..., Türk kadın sinema oyuncusu. 14- Alçak basınç alanı / üflemekten emir / kardeş karıları / utanma / su altı savunma komandoları. 15- İki şeyi birbirinden ayıran uzaklık / bir tür zehir / yazın giyilen kenarlıklı hasır şapka. 16- Kırım hanlarına verilen unvan / belli bir bölgede yaşayan hayvanların tümü / bir Asur kralı. 17- Rusya'da bir kent / (tersi) Hollanda'nın plaka işareti / Erzurum'un bir ilçesi / evren. 18- ... Madrid, İspanya'da bir spor klübü / Hindistan'ın güneyinde bir devlet / derviş selamı / Hannah ..., ABD'li kadın felsefeci. 19- Önder, lider / kökler, asıllar / apandis iltihabı / AB'nin eski adı. 20- Slav dillerinde "ne?" anlamına gelen soru / Türk Sanat Müziğinde bir makam / pankreas iltihabı / Güneş doğmadan önceki alacakaranlık. 21- Aksaray'ın bir ilçesi / isim / matematikte bir sayı. 22- Ilıman bölgelerde yetişen, şifalı bir ot / eşek sesi / kalpten çıkan büyük atardamar / millet. 23- Titanyumun simgesi / Antik çağda Korfu, Lefkos, İthaki Kefalonya gibi adalara verilen isim / engelleme, güçleştirme. 24- Türkiye'ye komşu bir ülke / Alberto ..., İsviçreli heykeltıraş ve ressam / (tersi) erkek kardeşlerin karıları. 25- Üvendirenin altındaki sivri demir / koltukaltı / çam ağacının meyvesi / köpeğe avı getirmesi için verilen buyruk.

Geçen Ayın Çözümü





Didem Crosby

Ada'nın Yeni Sakinleri? Aslanlar, Kaplanlar, Pumalar...

Kırk dakika sürecek tren yolculuğu sırasında etrafı seyretmektense elimdeki kitabı incelemeye karar vermiştim. Şansıma, trende oturacak yer de bulmuştum. Kitabımı açıp, sayfalarını rastgele çevirmeye başladım. Kitap, o günlerde üzerinde çalıştığım, ayak izlerine ilişkin atölye çalışmalarında kullanacağım kaynaklardan biriydi. Amacım, katılımcıların tanıdığı hayvanları seçip, bunların ayak izleri üzerine çalışmalar yapmaktı. Sözgelimi, kedi, köpek ayak izleri atölye çalışmalarının başlangıcını oluşturabilirdi. Yanımda oturan orta yaşlı adam, ayak izlerine olan ilgimin farkına varmış olsa gerek; bana doğru eğilip alçak sesle kitapta kedilerin ayak izlerinin bulunup bulunmadığını sordu. "Tabii ki var!" dedim ve kedilerle ilgili sayfaları bulmak için sayfaları karıştırmaya başladım.

Derken bahsettiği kedilerin 'başka bir tür' olduğunu vurgulamak istercesine "Peki, büyük kedilerin ayak izleri de var mı kitapta?" diye sordu. Trende hiç tanımadığım bir adamın bana büyük kedilerin ayak izlerinden bahsetme gereksinimi duyması, ilgimi çekmişti. Sorularla dolu yüz ifademin farkına varmış olsa gerek, devam etti: "Ben Thames nehri kıyısında büyük kedilere ait ayak izlerine rastladım. Üstelik bu vahşi kedileri görenler bile var." Gözümden aslan, kaplan, puma ve benzeri büyük kedilerin görüntüleri geçti. Bu görüntüler ya Afrika'da çekilmiş belgesellerden karelerdi ya da hayvanat bahçelerinde, kafeslerinde gözlediğim büyük kedilerin görüntüleriydi. Sık sık gittiğimiz Thames Nehri'nin kıyısında yürüdüğümüz patikalarda bu hayvanların serbestçe dolaştığını, avlandığını hayal bile edemiyordum. Ayrıca adamın davranışlarında da bir gariplik vardı. Niye alçak bir ses tonuyla konuşmayı seçmişti? Kitapta kedilerle ilgili bölümü bulmama rağmen, kitapla pek ilgilenir de gözükmüyordu. Durumdan rahatsızlık duyup elimdeki kitabın hayvan dışkılarıyla ilgili bölümünü karıştırmaya başladım. Mesajı almış olsa gerek, konuşmamız bu noktada bitti. Ama benim büyük kedilere ilişkin duyduğum söylentiler burada bitmedi. Zamanla anladım ki İngiltere'de, anavatanı başka kıtalar olan kedi türlerinin yaşadığına inanan insan sayısı çok fazla.

Neredeyse 200 yıldır Ada'da büyük vahşi kedilerin varlığı kaydediliyor. İlk kayıt 1700'lü yılların sonlarında spanyel (büyükçe bir köpek türü) büyüklüğünde bir kedi gördüğünü kaydeden William Cobbet olmuş. Genç William, gördüğü hayvanı babasına anlattıktan sonra, bir daha böyle şeyler uydurmasın diye, iyi bir sopa yemiş. Londra'dan kalkan trende benim yanımda oturan kişi bu iki yüzyıllık geleneğin yalnızca bir mirasçısıymış meğer. Bugün, eğer vahşi bir kedi görürseniz, arayıp gördüklerinizi kaydedebileceğiniz; fotoğraf, video gibi belgeleri değerlendirmeye sunabileceğiniz pek çok grup var. Ancak, bu tür kedilerin varlığına derinden inananların yanısıra kaydedilen puma, panter, vaşak gözlemlerinin yanılsamadan oluştuğuna inananlar da var. Bu da trende yanımda oturan kişinin bana vahşi kedilerden bahsederkenki alçak ses tonunu açıklıyor. Vahşi kedilerin İngiltere'de gerçekten var olup olmadıkları sorusuna bilimsel bir açıklama ne yazık ki yok. Zooloğlar, coğrafya ana bilim dalı üyeleri işe bulaşmışlarsa da, serbestçe dolaşan büyük kedilerin varlığına dair elle tutulur somut bir kanıt yok ortada. Kedileri gördüğünü iddia edenlerden bir kısmı, geceleri kızılötesi görüş cihazlarıyla bu hayvanların fotoğraflarını çekmeyi amaçladıkları kampanyalar düzenlemişler. Ne yazık ki, şimdiye kadar elde edilen bulgular yalnızca gece hareket halindeki otomobillerin önüne çıkan hayvanlar, bunların belli belirsiz fotoğrafları; ayak izleri ve boynu kırılmış ya da eti yenmiş koyunlar.

Görgü tanıklarının bu kedileri gördükleri zamanlar, avlanma zamanı olan geceler. Kim gece gözüyle gördüklerinden emin olabilir ki? Tüyleri siyah mı yoksa kahverengi mi, nasıl seçebilirsiniz gece gözüyle? Ayrıca çok hızlı hareket ettiklerinden, ne olup bittiğini anlayamayacağınız kadar kısa bir zaman içinde, ne kadar ayrıntıyı algılayabilirsiniz?



Kimileri İngiltere'de çekilmiş bu fotoğraflarda büyük kedilerin poz verdiğini düşünüyor. Her yıl yaklaşık 2000 kadar fotoğraf, video kanıt olarak değerlendirmeye sunuluyor. Ancak uzmanlar fotoğraflardaki hayvanların, puma, leopar gibi kedi türleri olup olmadığına dair kesin bir sey söyleyemiyorlar.

Ayak izlerine gelince, büyük kedilere ait olduğu düşünülen ayak izlerinin neredeyse tamamının köpeklere ait olduğu bulunmuş. Geriye kalanlarsa belli belirsiz ayak izleriymiş ve bunların hangi hayvana ait olduğunu söyleyebilmek mümkün değil. Uzmanlar, rastlantı sonucu çekilmiş fotoğrafların kahramanlarını ya 'komşunun kedisi' olarak tanımlamış ya da netlik sorunu yüzünden tanım yapamamışlar. Bir de 'vahşi kedilerin' kuzu ve koyunlara karşı yaptıkları saldırılar var. Sözgelimi, güneyde Cornwall'da boynundan bir ısırıkla omurgası kırılan bir Shetland koyunu bunlardan biri. Koyun öldükten sonra etinin büyük bir kısmı yenmiş. Bölge sakinleri, bunun köpeklerin başının altından çıkabileceğine inanmıyor. Ama uzmanların raporları da, ne yazık ki bu görüşü doğrulamıyor.

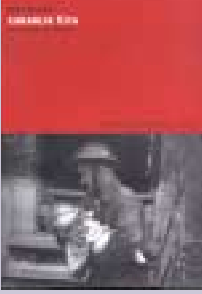
İngiltere, puma gibi kedi türlerinin anavatanı değil. Eğer Ada'nın ormanlarında bu tur vahşi kediler yaşıyorsa, nasıl geldiler buraya? En çok kabul gören inanış, egzotik hayvanları evlerinde besleme hevesli kişilerin, hayvanlar kontrolden çıkınca kurtulmak amacıyla onları salıverdikleri. 1800'lü yıllarda, o zamanın orta sınıfının özel hayvanat bahçeleri kurmaları modaydı. Bu 'moda' bir zamanlar Darwin'in de içinde bulunduğu bir kuşağın, egzotik hayvanları kendi doğal ortamlarında gözlemek üzere denizler aşmalarına da ilham kaynağı olsa gerek. 1970'lerin ortalarındaysa vahşi hayvanları evlerinde beslemek isteyenlere dair bir yasal düzenleme getirildi. Buna göre, vahşi hayvan besleyenlerin özel izin almaları zorunlu kılındı. Ayrıca bu hayvanları nerelerde, nasıl barındırabileceklerine ilişkin sınırlamalar da getirildi. Yeni koşulları yerine getiremeyecek birçok kişi, apar topar bu hayvanlardan kurtulma çabasına girişti. Bir zamanlar yaklaşık on kadar vahşi kedi besleyen aslan terbiyecisi Leslie Maiden, yetmişli yılların ortalarında bir panteri salıverdiğini açıklıyor: "Ben hayvanları çok seviyorum. Sahip oldukları vahşi kedileri besleyemeyen pek çok kişi bana gelip kedilerin öldürüleceğini söylediler. Onları barındıracak yerim yoktu; seçeneksizdim." Leslie Maiden, vahşi hayvan besleyen başkalarının da hayvanlarını serbest bıraktıklarını bildiğini söylüyor. İngiltere'de serbestçe dolasan vahşi kedilerin sayısının yüzü bulduğuna inananlar var.

Diyelim ki, bu vahşi kediler ya sahiplerinden kaçtılar ya da sahiplerince salıverildiler. İnsan bakımından hayli kalabalık, orman bakımından kısıtlı bu adada hayatta kalma şansları ne? Adada bu hayvanların yılın dört mevsimi avlayabilecekleri hayvanlar var. Üstelik bu dev kedilerin besin zincirinde yiyecek için yarışacakları diğer avcı hayvanlar da yok. Hangi tilki, bir geyik için bir kaplanla, pumayla yarışa girmeye cüret eder? Diyelim ki, insanların gözünden ırak bir ormanda karınlarını doyurmayı başardılar. Bir sonraki soru, çoğalıp çoğalmayacakları. Bu soruya ancak olasılıkla yanıt verebiliriz.. Sayılarının yüze vardığı iddia edilen bu kedilerin kendi türünden bir kediyle çiftleşme olasılığı nedir? Diyelim ki az da olsa bu olasılık gerçekleşti. Bu kez yavruların birbirleriyle, ya da ebeveynleriyle çiftleştiğini ve böylece kuşaklar oluşturduklarını varsayarsak, gelecek kuşaklarda sınırlı genetik çeşitlilikten kaynaklanacak sorunların çıkması hiç de şaşırtıcı olmaz. Eh, kendi türünden bir çift bulamayınca dişi kedimiz güdülerinin doğrultusunda kötünün iyisine yönelecektir. Kendinden büyük bir erkeğin yavrularını doğurma şansı çok düşük olduğundan, cüssece kendinden küçük bir erkeği seçecektir. Melez yavruların yeni kuşaklar üretip üretemeyeceği de bir merak konusu.

Neden olmasın? Bunca kişinin gördüklerinin bir açıklaması mutlaka var. Bilinçli ya da bilinçsiz, yeni hayvan türlerinin yeni ekosistemlerde bir yer edindiği örnekler çok fazla. Ancak bu hayvanların hiçbiri insanlarda tehlike çanlarının çalmasına yol açmıyor. İşte bu nedenle, yetkililerin adada vahşi kedilerin varlığını örtbas ettiğine inanılıyor. Hiç de şaşırtıcı değil. Vahşi kedilerin varlığına ilişkin söylentileri duyduğumdan beri, ne zaman Thames kıyısında yürüyüşe çıksak, yerde ayak izlerine bakar buluyorum kendimi. Neyse ki yürüyüşlerimizi gün ışığında yapıyoruz! Doğrusu karşımda parlak bir çift göz tarafından izlenir durumda bulmak istemem kendimi. Nedense o gözlerin benimle karşılaşmak isteyeceğini de düşünmüyorum.

Gökhan Tok

Karanlık Kıta, Avrupa'nın 20. Yüzyılı



Mark Mazower
Çeviren:
Mehmet Moralı
İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları

İnsanın geçmiş çağları arasında pek azı 20. yüzyıl kadar çalkantılı. Geçtiğimiz yüzyıl, birçok açıdan tarihe damgasını vurdu. Tarihin gördüğü en büyük savaşlar olan Birinci ve İkinci Dünya Savaşları bu yüzyılda oldu. Eski rejimler ve ideolojiler yıkılıp giderken yerini yenileri aldı. İmparatorluklar dağıldı, yeni devletler kuruldu. Elbette birçok bilimsel ve teknolojik yenilik de bu çağda yaşandı. Bütün bu olayların odak noktasındaysa yaşlı kıta Avrupa vardı. Bu anlamda, eski devlet ve halkların kıtası gibi görünen Avrupa'nın, birçok açıdan yeniliklerin yaşandığı bir yer olduğunu söyleyebiliriz. Özellikle yeni kurulan devletler ve yeni rejimler tarih sahnesinde yerlerini alırken eski imparatorluklar ve krallıkların birçoğu tarihe karıştı.

Mark Mazower, bu kitabında geçen yüzyılın tarihinin altında yatanın değerler çatışması olduğunu savunuyor. Yazara göre bu durum, insanları eyleme iten, kurumları biçimlendiren ve devletlerin politikalarına yön veren şeydir.

Geride bıraktığımız yüzyılın tarih içinde nasıl bir yere oturduğunu daha iyi anlayabilmek için okunması gereken bir kitap.

Cumhuriyetin Harcı, Köktenci Modernitenin Doğuşu



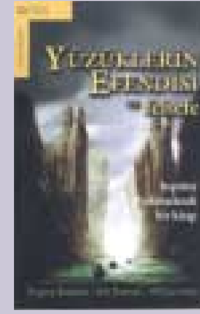
İlhan Tekeli-
Selim İtkin
İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları

İlhan Tekeli ve Selim İlkin, Türk sosyal bilimler dünyasının tanınmış isimleri. Yaklaşık otuz yedi yıldır birlikte çok sayıda kitap ve makele yayımladılar. Bu iki bilim adamının geçmişte değişik dergilerde yayımlanmış ve bugün ulaşılması çok kolay olmayan çalışmaları, İstanbul Bilgi Üniversitesi tarafından ilk kez biraraya getirilerek kitaplaştırılmış.

"Cumhuriyetin Harcı" adı altında üç ciltte toplanan yazılar belirli bir bütünlük oluşturuyor. Yazarların da belirttiği gibi bu yazılar, bir yandan az bilinen tarihi belgeleri tarih yazımının gündemine getirirken, diğer yandan da ele alınan konuları, toplumun geçirdiği değişimi açıklayan kuramsal bir çerçeve içine oturtma kaygısı da taşıyor. Böylelikle ortaya çıkan modernite projesinin yarattığı tablo, Osmanlı İmparatorluğu'nun dönüştürülmesiyle yeni bir ulus-devletin biçimlenmesinin değişik yanlarını anlatıyor.

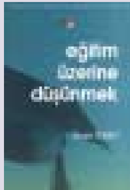
"Köktenci Modernitenin Doğuşu" başlıklı bu ilk kitapta on makale var. Bu on yazının dağılımı, 1900'lerden 1935'e kadar uzanan otuz beş yıllık bir dönemi kapsıyor. Bu da Türkiye'nin yaşadığı modernleşme öyküsü içinde özel bir dönemi oluşturuyor. Bu dönem, Osmanlı İmparaorluğu'nun son bulduğu ve bir ulus-devlet olan Türkiye Cumhuriye'nin doğduğu dönem. Cumhuriyet'in 80. yılında bugünlere nasıl gelindiğini daha iyi anlamak için bu kitaplar kaynak kitap niteliğinde.

Yüzüklerin Efendisi ve Felsefe



Gregory Bassham
Eric Bronson
William Irwin
Çeviren:
Gökçen Ezber,
Murat Sağlam
Güncel Yayıncılık

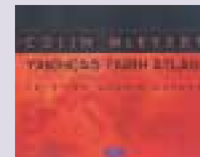
J. R. R. Tolkien'in yazdığı "Yüzüklerin Efendisi" yarım yüzyıldan bu yana edebiyat alanında bir fenomen oldu. Kitabın gişe rekorları kıran filmleri de çevrildi. Bu süreç içinde kitabın milyonlarca hayranı olduğu gibi ona karşı çıkan, kitabı fantastik hayallerden ibaret sayanlar da oldu. "Yüzüklerin Efendisi ve Felsefe" adlı bu kitap, Yüzüklerin Efendisi'nin popüleritesini kullanarak felsefeyi sevdirmeye çalıştığı gibi, Tolkien'in sözünü ettiği kavramların aslında felsefe dünyasında yüzyıllardır tartışılan kavramlarla da açıklanabileceğini gösterme amacında. Bu kitapta on yedi felsefeci, iyi ve kötü, irade ve kader, zihin ve beden gibi karşıtlıkları ve daha birçok konuyu ele alıyor. Kitabın sloganı, yine Yüzüklerin Efendisi'nden alınma bir söz: Gandalf'ın dediği gibi, "Eğer bugüne dek kapalı kulaklar ve uyuyan bir zihinle yürüdüyseniz, artık uyanın."



Eğitim Üzerine Düşünmek
İlhan Tekeli
Türkiye Bilimler Akedemisi Yayınları



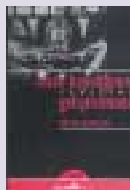
İstanbul'un Frenk ve Levanten Mahalleleri
Bertrand Bareilles
Çeviren: Ali Berktay
Güncel Yayıncılık



Yakınçağ Tarih Atlası
Colin McEvedy
Çeviren:
Ayşen Anadol
Sabancı Üniversitesi Yay.



Planlı Kalkınma Serüveni
Necat Erder,
Atilla Karaosmanoğlu,
Ayhan Çilingiroğlu,
Attila Sönmez
İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları



İnsan Kaynağının Yönetimi Geliştirilmesi
Aytaç Açıkalın
Pegem A Yayıncılık



Flash ve Yardımcı Programlar
Savaş Tekin
Pusula Yayınları



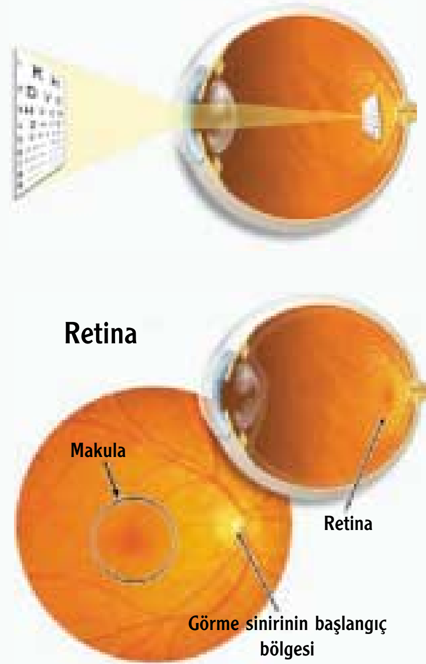
Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Hayat Kurtaran Hayvanlar

Organ yetmezliklerine bağlı ölümler oldukça sık görülüyor. Ancak, nakil yapmak için bulunan uygun organlar kimi zaman gereken sayının üçte birine bile ulaşamıyor. ABD'de her gün 16 kişi organ beklerken hayatını kaybediyor. Organ ihtiyacını karşılayabilmek için bilim adamları yeni yöntemler üzerinde çalışıyorlar. Uzun bir süredir, hayvan organlarının insanlara nakledilmesi deneniyor. Hayvanlardan nakledilen organlar en fazla 8-10 ay kadar canlı kalabiliyor. Vücudun kuvvetli savunma mekanizması nedeniyle daha sonra vücut tarafından dışlanıyor, yani reddediliyor. Gen mühendisliğinin gelişmesi sayesinde bilim adamları bu sorunun çözümüne oldukça yaklaştı. Organı alınacak hayvanın genetik yapısı değiştirilerek vücut tarafından tanınması güçleştiriliyor. Nakledilen organı tanımayan vücut buna karşı reaksiyon oluşturamıyor, yani organı reddedemiyor. Hayvanın bazı genlerinin susturulması organın reddini engelleyebiliyor. Örneğin, hayvanın "alfa 1,3 galaktosil transferaz" enzimi üzerinde yapılan bir değişiklik sayesinde nakledilen böbrek insan vücudu tarafından çok daha zor algılanıyor. Ancak, organı görünmez hale getiren bu tür değişikliklerin başarılabilmesi için tek bir genin susturulması yeterli değil. Başka genlerin yapısının da değiştirilmesi gerekiyor. Tüm bu gelişmelere karşın, hayvanlardan alınan organların taşıdığı en büyük risk, virüs bulaşma olasılığı. Havan hücresine yerleşen bazı virüsler insan vücuduna girdikten sonra burada kendilerini çoğaltabiliyor. Böylece bazı viral hastalıklar insana bulaşabiliyor. Bunu engellemek için bu virüslerin genetik yapısını da değiştirerek oları etkisizleştirme çalışmaları, devam ediyor. Bu çalışmalar başarıya ulaşırsa organ yetmezliği olan hastalar için organ bulmak artık bir sorun olmayacak.



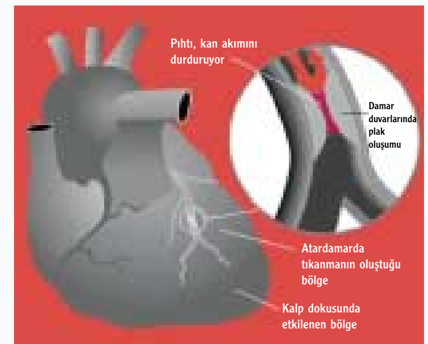
Mikroçiple Görmek



Sevdiklerimizi, tabiatı ve çevremizi, kısaca dünyayı görmemizi sağlayan hücreler göz dibinde "retina" denen tabakada bulunuyor. Göz dibinde, küçücük bir alanda bulunan milyonlarca hücre, kendilerine çarpan ışığın frekansına göre titreşerek elektrik sinyallerine dönüşüyor. Bu sinyaller göz sinirleri tarafından beynin arka kısmındaki görme alanına iletilerek görüntü oluşuyor. Göz dibindeki hücrelere hasar gelince geri dönüşü olmayan görme bozuklukları ve körlük oluşabiliyor. Son yıllarda bilimadamları retinadaki hücre hasarına bağlı görme kayıplarına yeni bir çözüm arayışındalar. En son geliştirilen tekniklerden birisi de göz dibine mikroçip yerleştirmek. Bu teknikte, göz bebeğinin dış tarafındaki beyaz alandan içeriye çok ince aletlerle girilerek retinaya ulaşılıyor. Gözün retina tabakasının altına serum verilerek havaya kaldırılıyor. Daha sonra mikroçip, kabaran retinanın altına yerleştiriliyor. "ARS" denilen silikon yapısındaki bu mikroçip birkaç milimetre genişliğinde ve bir santimetrenin neredeyse binde biri kalınlığında. Bu mikroçipler üzerinde yaklaşık 3500 adet "solar hücre" (güneş ışığına duyarlı hücre) bulunuyor. Bu hücreler ışığa oldukça duyarlı. Mikroçip üzerine ışık temas ettiği zaman bu solar hücreler derhal elektrik sinyalleri oluşturuyor. Bu sinyaller göz siniri tarafından beyne iletilerek görüntü algılanabiliyor. Bilim adamları bu teknik sayesinde bir çok görme kaybının önümüzdeki yıllarda düzeltilebileceği konusunda umutlu.

Koroner Damarlara Radyasyon

Daralan kalp damarları kalp krizi için en önemli risk. Kalp damarlarında kimi insanlarda 20'li yaşlarda başlayan daralmalar erken ölümlere yol açabiliyor. Koroner arter denen ve kalbi besleyen bu damarlardaki tıkanıklıklar kapalı yöntemlerle açılabiliyor. Anjiyo sırasında bu damarlar balonla genişletiliyor veya dar bölgelere "stent" denen ve damarın açık kalmasını sağlayan destekleyici cisimler yerleştiriliyor. Ancak bütün bu girişimlere karşın müdahale edilen damarların bir kısmı belirli bir süre sonra tekrar daralmaya başlıyor. Bilimadamları bu daralmayı engellemek için yeni bir yöntem geliştirdi. Anjiyo sırasında genişletilen veya içerisine stent yerleştirilen damarlara radyasyon uygulanıyor. Bu radyasyon vücut dışarısından değil içeriden veriliyor. Pirinç tanesi büyüklüğündeki radyoaktif çipler anjiyo kateteri yardımıyla genişletilen damarın içerisine yerleştiriliyor. Çipler damar içerisinde 4-5 dakika kadar bekletilerek gerekli radyasyon damara veriliyor. Dozu önceden hesap edilen radyasyon, bu bölgede sonradan oluşabilecek ve damarın daralmasına yol açabilecek hücre veya doku büyümesini azaltıyor. Böylece, ileride damarın tekrar daralma riskini %60-70 oranında azaltıyor. Brakiterapi denen bu yöntemin iyileşme süresi de oldukça hızlı. Bu yöntemin en önemli avantajı, daralan kalp damarları için ameliyat yani by-pass riskini azaltması.



Vizite Ücretsizdir!..

Bir insanda en az nekadar sperm bulunmalıdır ve bunların kalitesi nasıl olmalıdır çocuk sahibi olmak için hangi kalitede enaz nekadar sperme sahip olmamız gerekiyor..

Erişkin bir erkeğin menisinde bulunması gereken sperm sayısı en az bir mililitrede 20 milyondur. Bu spermlerin sadece sayısı değil, kalitesi de önemlidir. Spermlerin yarıdan fazlasının hareketli olması gerekir. En iyi hareket, hızlı ve ileri doğru olanıdır. Yapısal olarak da çok hassas kriterler göz önüne alındığında (Kruger kriterleri) en az %9'unun, ideal olarak da %14'den fazlasının normal olması gerekir. Ancak sperm sayısı ve kalitesi çocuk oluşumunda tek başına belirleyici faktörler değildir.

Sakalım çıkmıyor yaşım 18 olmasına rağmen çıkmıyor diğer arkadaşlarım benden küçükler ama sakalları bir hayli fazla sakalımın olmaması beni baya bir derde sokuyor sizce nasıl sakalım çıkabilir

Bazı kişilerde yapısal olarak sakal çıkma yaşı gecikebilir. Ancak buna eşlik eden hormonal bir sorun olup olmadığı uzman doktor muayenesi ve bazı kan tetkikleri ile anlaşılabilir. Kandaki testosteron, FSH ve LH gibi hormonların düzeyine bakılması gerekebilir. Hormonal eksikliklere bağlı olarak sakal çıkmaması durumunda testosteron hormonu verilerek kıllanma sağlanabilir. Ancak buna sebep olan etken tam olarak bulunmadan tedavi önermek mümkün olmaz. Bu tür şikayetleri olan kişilerin bir endokrinoloji uzmanı tarafından incelenmesi gerekir.

Kist nedir? Nasıl oluşur?

Kist, herhangi bir doku veya organın içerisinde oluşan ve içerisi sıvı kıvamında olan kitlelere denilir. Oluşum sebepleri oldukça farklılık gösterir. Bazıları mikroplara bağlı oluşurken bazı kistler organ içerisindeki salgı bezlerinin tıkanmasına bağlı gelişir. En sık görülen kistik yapılardan biri de böbrek kistleridir. İçerisi idrar kıvamında sıvıyla dolu olan basit böbrek kistleri genellikle hasara yol açmazlar. Kist tedavisinde en önemlisi kistin içeriğinin anlaşılması ve kanser olmadığının gösterilmesidir.



Tekno Tezgah

H a c e r   E r a r

Bu sayfada verilenlerin, web sayfasıyla (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah) birlikte izlendiğinde daha tamamlayıcı olduğunu göreceksiniz. Bu arada, kardeş bölüm Merak Ettikleriniz'i izlemeyi unutmayın. Son iki sayımızda dijital elektroniğe bir giriş yapıldı. Bu sayıda eğlenceli bulacağınızı düşündüğümüz basit bir uygulama veriliyor.

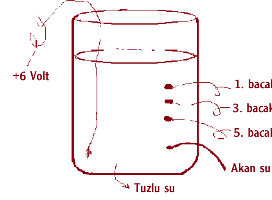
DEĞİL Kapısı (NOT Gate)

Girişine verilen bilginin tersini alan bir devre elemanıdır. Yani girişine 1 (5 Volt, High) verildiğinde çıkışından 0 (0 Volt, Low) elde edilir. Girişe 0 verildiğinde ise 1 elde edilir.

Su Kronometresi
Gerekli Malzemeler

- 7404 entegre devresi
- 2 adet LED ve 330 Ohm'luk direnç
- 1 adet ses uyaranı (buzzer)
- 5 Volt'luk dc güç kaynağı veya eşdeğer pil bağlantısı
- 2 litrelik pet şişe
- Tuzlu su, silikon, balmumu, bant
- Kronometre

Pet şişenin üstte kalan boğumlu kısmını kesin. Pet şişenin altına yakın bir yere çivi ile delik açın. Deliği balmumu ve bant ile tıkayın. İçine hazırladığınız tuzlu suyu koyun (suyun içine çözündüğü kadar tuz koyabilirsiniz). Alttaki deliğin tıkacını açtığınız anda kronometreye basın. İstediğiniz zaman aralıklarındaki 3 su seviyesi belirleyin.(Bu işlemi bir leğen içinde veya lavabonun yanında yapmalısınız). Suyu boşaltın, belirlenen seviyeleri çivi ile delin. Uçları açılmış kabloları bu deliklerden geçirin ve silikon ile

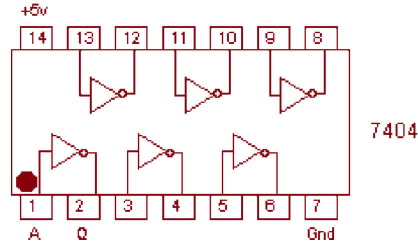


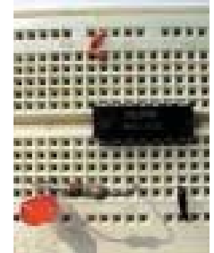
yapıştırın (Şekil 1).

Deney tablası üzerine DEĞİL kapısını kurun (Şekil 2). Pet şişeden çıkan 3 kabloyu seçtiğiniz 3 girişe bağlayın (örneğin 1., 3. ve 5. bacaklar). Üstten 2 deliğin bağlandığı çıkışa farklı renklerde LED bağlayın. En alttaki çıkışa ses uyaranını bağlayın. Güç kaynağının (+) kutbuna bağladığınız ve ucunu açtığınız kabloyu pet şişenin dibine kadar daldırın.

Şişeyi tuzlu su ile doldurun. En alttaki deliğin tıkacını açın. Su ilk iki kablo seviyesine geldiğinde LED'ler sırayla yanacak, son seviyede ses uyarını çalışacaktır.

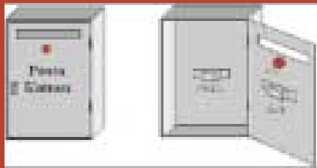
Not: Şişenin ve en alta açtığınız deliğin büyüklüğünü değiştirerek farklı su kronometreleri yapabilirsiniz. Böylece farklı ortamlarda (yemek pişirme, maç yapma vb) kullanabileceğiniz, kendi kendine çalışan ve sizi uyaran kronometreleriniz olur.





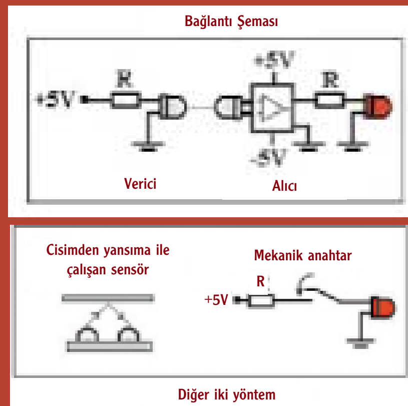
Ayın Proje Önerisi: Elektronik Posta Kutusu

Yavuz Erol (Elazığ)



Posta kutuları genellikle şekilde gösterildiği gibidir. Postacı, posta kutusuna bir zarf bıraktığında çoğunlukla zarf dışarıdan görülmez. Bu durumda kutuda zarf olup olmadığını anlamak için ya kutuya dışarıdan dikkatlice bakılır ya da anahtarla kutunun kapağı açılıp içi kontrol edilir. Bu yöntemler bence biraz zahmetli. İşi daha kolaylaştırmak için elektronik bir posta kutusu yapılabilir. Adını da e-posta kutusu olarak değiştirmek gerekir.

Yapılması gereken iş, posta kutusunun içine uygun bir optik algılayıcı, dışına da bir LED monte etmektir. Besleme gerilimi başka bir devreyle dışarıdan sağlanır. Posta kutusuna zarf atıldığında optik algılayıcı zarfı fark eder ve kapaktaki kırmızı LED ışık yayar. Böylece posta kutusunun önünden geçerken LED yanıyorsa kutunun dolu olduğunu anlamış oluruz. Bir alternatif olarak, optik algılayıcıları karşılıklı yerleştirmek yerine cisimden yansıma prensibiyle çalışan tür de kullanılabilir veya zarfın ağırlığıyla devreyi kapatan mekanik bir anahtar da yapılabilir.



e-posta : hacererar@yahoo.com

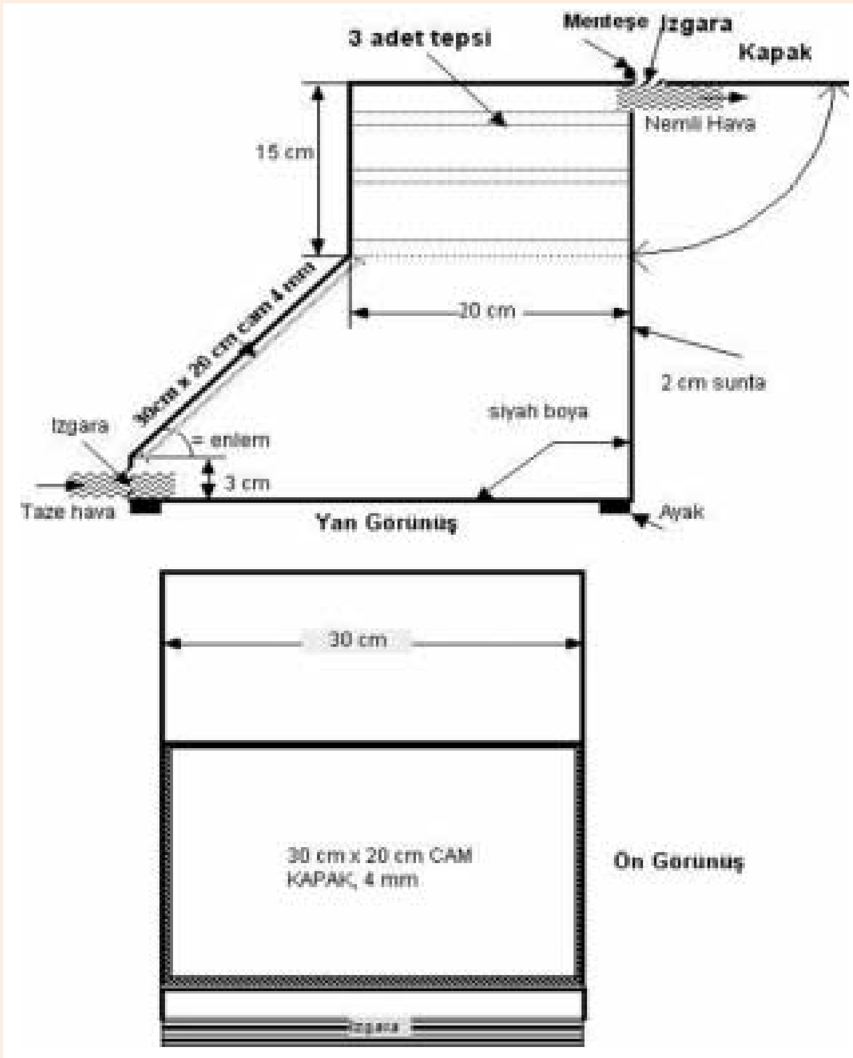


Birol Kılkış

Güneşli Mini Meyve Kurutucu Yapalım

Meyve ve Sebzeleri uzun süre saklamak için kullanılan en eski yöntem kurutmadır. Binlerce yıldır kullanılan ve açık havada güneş altında yere serilen örtüler üzerinde veya iplere, dallara asılarak yapılan kurutma binlerce yıldır kullanılmakta. Bu güne kadar hemen hiç değişmeyen bu yöntemin tek ciddi alternatifi 18. yüzyılda konserve tekniğinin gelişmesi oldu. Kurutmanın ise konserveye göre hâlâ üstünlükleri mevcut. Örneğin gıda değeri daha yüksek ve tadı daha doğal. Ayrıca konserveye göre kurutulmuş gıdalar daha az yer kaplıyor. Hemen hemen tüm meyveler ve sebzeler kurutulabilir. Et ve balık kurutması da mümkün olmakla birlikte bozulmaya karşı ek önlemler gerekir. Meyve ve sebzeler günümüzde endüstriyel olarak da kurutulmakla birlikte doğal tadının bir ölçüde kaybı söz konusu.

Günümüzde kurutulmuş meyve ve sebzelerin de pahalı olduğu bir gerçek. Halbuki kendimiz mutfağımızda saklayabileceğimiz ve balkonda ya da cam kenarında evimizin içersinde meyve ve sebze kurutabiliriz. Şekilde mutfak ölçülerinde optimize edilmiş bir mini güneşli kurutucu görülmektedir. Bu kurutucunun 3 adet tepsisi bulunmakta ve yaklaşık 1,5 ila 2 kg yaş meyveyi güneşli havada 3-5 günde kurutabilme kapasitesi bulunmaktadır. Kurutucunun ana kasası 2 cm kalınlığında suntadır. Şekle göre kesilecek suntalar köşelere çıta çakılarak birbirine çivi ile sabitlenir. Kolay yıkanıp temizlenmesi için uygun ölçülerde hazır aluminyum tepsilerin kullanılması tavsiye edilir. Bu tepsilere el matkabı ile 3-4 mm çapında birçok delikler açılarak tepsilerden havanın kolayca geçmesi sağlanmalıdır. Bu delikler açıldıktan sonra metal parçaları (çapaklar) demir fırça ve zımpara ile alınmalıdır. Tepsiler kurutucu içersinde kolayca gidip gelecek sürrgüler üzerine konulur. Bu sürgüler basit çıtaların kurutucu ana kasasına içerden çivilenerek oluşturulabilir. Ön yüzeydeki cam ve dolayısıyla ana kasanın eğimi bulunulan yörenin enlemine eşit olmalıdır. Bu cam ana kasaya tahta bir çerçeveyle monte edilip yağmura karşı kenarları yalıtılır. Ana kasanın ön altına şekilde görüldüğü üzere havanın serbestçe gireceği ızgaralı bir giriş yapılır. Dış fiziki etkenlerden korumak için tel veya naylon kafes teli gerilir. Aynı şekilde, arkadaki açılabilir kapak üzerinde de aynı ölçülerde ızgaralı bir çıkış yapılır. Giriş ve çıkışlara basit sürgüler takılarak kurutucu içersindeki sıcaklık ve hava debisi ayarlanabilir. Kurutucu içersinde tepsilerin bulunduğu yere yakın ve ön cam kapaktan izlenebilecek fakat doğrudan güneş görmeyen bir yere basit bir termometre asılarak kurutma için tavsiye edilen hava sıcaklığı ölçülür. Tüm sebze (fasulye, pirinç hariç) ve meyveler için 55-60°C, baharat için 40-45°C, pirinç fasulye gibi ürünler için 45°C uygun sıcaklıklardır. İnce dilinmiş ürünler tepsiye dizildikten sonra arka kapak kapatılır ve basit bir mandalla dış etkilerden açılması engellenir. Ön cam kapak güneş gören bir konumda olacak şekilde kurutucu balkona, bahçeye, veya geniş bir cam önünde evin içersine yerleştiririlir. Kurutucuya ön cam kapaktan giren güneş ışınları içi siyah boyalı duvarlarının yardımıyla da sera etkisi göstererek, içeri giren taze havayı ısıtır. Isınan taze hava kurutucu içersinde doğal olarak yükselir ve tepsilerdeki delikler ve kurutulacak ürünler arasından geçerek, nemlenir ve arka kapaktaki ızgaradan dışarıya çıkar. Kurutma süresi ve iç sıcaklık hava giriş ve çıkışlarına konulacak basit sürgülerin az veya çok açılmasıyla kontrol edilebilir. Eğer kurutucu dışarıdaysa ve geceleri çok soğuksa kurutucunun dış yüzeyleri straporla yalıtımlı hale getirilebilir, ön cam kapaksa kalın bir örtüyle ertesi güne kadar örtülebilir. Bu basit kurutucunun daha mükemmel hale gelmesiyse sizin elinizde..





Türkan Yöney

Atık Suları Arıtma

Gri Su nedir? Kara Su nedir?

Gri su, bulaşık, çamaşır ve banyo atık sularına deniyor. Ya da diğer bir deyişle tuvalet atığı dışında kalan, çöp öğütücülerinden çıkan gıda artığı suları da dahil olmak üzere diğer evsel atık sulara gri su deniyor. Çevre koruma açısından gri su ile kara suyun birbirine karıştırılmaması gerekiyor. Gri su, kara suya oranla daha az azot içeriyor. Karışık evsel atık sulardaki azotun onda dokuzu tuvalet atığı olan kara sulardan kaynaklanıyor. Azot, potansiyel içme suyu kaynaklarımızı tehdit eden en ciddi ve temizlenmesi en zor kirletici faktör.

Gri suda, kara suya oranla çok daha az oranda patojen (hastalık yapıcı bakteri ve virüsler) bulunuyor. İnsan patojenlerindeki en önemli kaynak tuvalet atıkları. Tuvalet atıklarını atık su yollarından uzak tutarak, hastalık yapıcı organizmaların yayılmasını büyük oranda önlemek mümkün.

Gri sudaki kirletenlerin, kara sudakilere oranla daha çabuk çözünmesi, dengelenme sürecini hızlandırıyor ve de suların kirlenmesini büyük ölçüde önlüyor.

Gri suyu kara sudan ne ayırır?

Atık sulardaki başlıca patojen kaynağı, dışkılar. Çok ağır seyreden bazı üriner enfeksiyon halleri dışında, idrar dışkıya göre steril.

Gri su ile kara su arasındaki en önemli fark, barındırdıkları kirletenlerin çözünme oranlarındaki farklılık. Kara suda, öncelikle insanın hazım sistemi gibi doğanın en etkin arıtma istasyonlarından birinden geçip çıkmış organik bileşikler bulunur ve bu sürecin sonunda ortaya çıkan ürünlerin de suda hızla daha fazla çözünmemeleri bu yüzdendir. Kara suda dışkının yanı sıra, tuvalet kağıtlarından gelen selüloz ile idrardaki azot bileşikleri bulunur ve bu, ekstra oksijen tüketimi gerektirir.

Gri suyun daha hızlı çözünme özelliği, filtre edildikten sonra toprağa verildiğinde hızla çözünmesini ve çevredeki içme suyu kaynaklarını kirletecek şekilde hareket etmemesini sağlar. Yüzey ya da yer altı sularını hazım sisteminden çıkan ürünleri negatif etkilerden korumak için, onları sulardan uzak tutmak gerekiyor. Tüm bu anlatılanların ışığında, gri suyun içinde bulunan yarı-organik azot filtre edilerek bitkilerin sulanmasında kullanılabilir.

Tuvalet atıklarının uzun süreli (en az üç-beş yıl) kapalı bir yerde bekletilerek "doğal" kompostlanması, patojenlerin ölmesine ve kokudan arınmış gübre ve değerli bir toprak kuvvetlendiricisine dönüşmesine neden olur. Kapalı doğal kompostlama aynı zamanda yer altı sularının nitratlarla kirlenmesini de önler.

Biyolojik Arıtma

Biyolojik arıtma, atık suda koloidal veya çözünmüş halde bulunan, biyolojik olarak parçalanabilir maddelerin mikro-organizmalarca besin ve enerji kaynağı olarak kullanılmak suretiyle atık sudan uzaklaştırılması esasına dayanır. Atık sudaki organik maddeler, bakterilerce parçalanarak sıvının içinde kalan biyolojik floklara veya gaz olarak atmosfere çıkan inorganik bileşkenlere dönüştürülür.

Fiziksel Arıtma

Fiziksel arıtma sistemleri atık sudaki yüzen ve çökebilen katı maddelerin uzaklaştırılması amacıyla uygulanır.

Izgaralar: katı maddelerin pompa vs gibi teçhizata zarar vermemesi için bu maddeleri sudan ayırmak için kullanılır.

Elekler: Atık su içindeki katı parçaların tutulması ve arıtma yükünün azaltılması amacıyla kullanılır.

Kum tutucular: Atık suda bulunan kolay çökebilen kum, çakıl gibi kanallara ve borulara zarar verebilecek maddelerin tutulması ve sudan uzaklaştırılması için kullanılır.

Dengeleme havuzları: Atık suların debi ve kalite yönünden dengelenmesini ve homojen hale getirilmesini sağlar

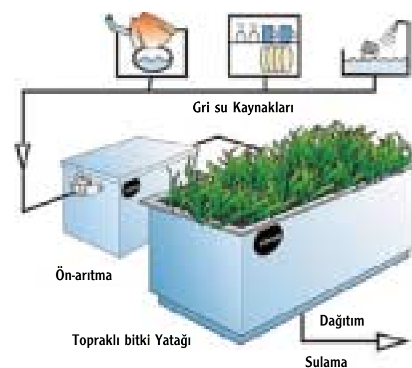
Yüzdürme: Atık suda bulunan yağ ve gresin ayrılması için kullanılır.

Çökeltme havuzları: Atık suda bulunan çökebilir maddelerin yerçekimi etkisiyle çökeltilerek atık su akımından ayrıldığı işlem. Kimyasal-çökeltme ise yer çekimi ile kendiliğinden çökmeyecek maddelerin kimyasallarla çökeltilmesi işlemi.

Bahçemizde gri sudan nasıl yararlanabiliriz?

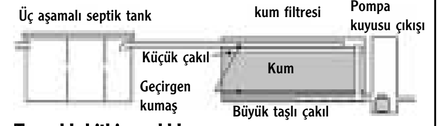
Son derece basit yöntemlerle gri suları yeniden kazanıp, bahçe sulamasında kullanmamız mümkün. En basit yöntem, gri suyu bir sandık ya da toprakta kazdığımız bir çukur içinde aerobik ön-arıtmadan geçirdikten sonra sulama amaçlı kullanmak. Arıtma için esnek bir filtre kullanılıyor. Bu esnek filtreli arıtma tekniğinin amacı, parçacıkları ve lifleri filtre edilip, daha sonra gelen filtreleme borularının tıkanmamasını ve suyun bir an önce biyolojik olarak aktif olan ve makro ve mikro organizmaların gelişip serpileceği aerobik toprak ortamına transfer edilmesini sağlamak. Eğer bu filtre yemek artıklarını da süzmek üzere kullanılırsa, tıkanıp filtreyi anaerobik hale getireceği için sık sık değiştirilmesi gerekebilir.

Arıtılmış gri su ile yenilecek bahçe bitkileri sulanacaksa, evde kullandığımız deterjanın çok yoğun ve sert olmamasına, çamaşır suyu kullanılmamasına dikkat edilmesi gerekiyor.



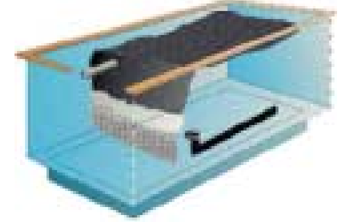
Anaerobikten aerobik arıtmaya

Eğer yemek yağları ve yiyecek artıklarının arıtılacak gri suya karışması engellenemiyorsa, çamur ve yağı ayıran üç aşamalı bir septik tank kullanılması öneriliyor. Septik tankı izleyen kum filtreli havuz aerobik koşulların devamını sağlıyor. Sonra iş, arıtılmış suyun bitki yataklarına aktarılmasına kalıyor. Bu en ucuz ve yapılması en kolay arıtma tekniklerinden biri.



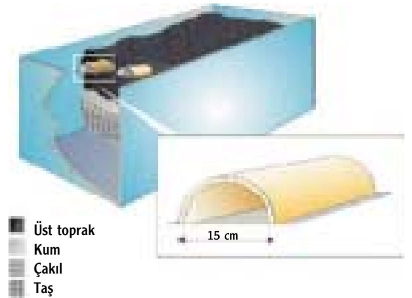
Topraklı bitki sandıkları

Topraklı sandıklar 1975 yılından beri kullanılıyor ve mükemmel sonuçlar vermiş. Suyun bitki sandıklarının çeşitli yerlerinde birikmesini önlemek üzere çok iyi süzülebilir hale getirilmesi gerekiyor. Dolayısıyla süzülmenin etkin bir biçimde olması için sandığın dibine polietilen dolgu malzemesi ya da bezelye büyüklüğünde çakıl sermek gerekiyor. Bu dolgunun üzerine konacak dişli kumun alta akmaması için araya sinek teli konuyor. Dişli kumun üzerine sıradan karışık kum, en üste ise humuslu toprak seriliyor. Killi toprak kullanmamaya özen gösterilmeli.

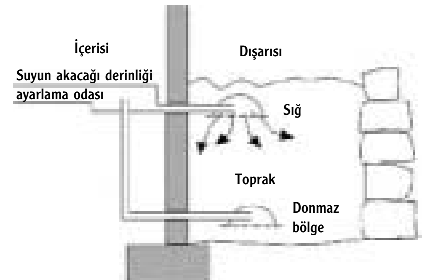


Yerçekimi ya da basınçla süzme odası

Örneğin üç yatak odalı bir evin gri atık suyunu süzmek için yaklaşık günde 30 santimetre kare başına 10 litre su alacak bir süzme odası yapmak mümkün. Toprakta açılacak bir çukur da aynı işi görebilir ancak çukurun duvarlarının çökmemesi için üç beş santim gözenekli bir plastik file kullanılması öneriliyor. Aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi 15 cm çapında bir PVC boru yarıdan ikiye kesilerek kullanılabilir. Bu sistem ön-süzme gerektirmiyor, sadece 8 saatte bir gri suyu biriktiği yerden süzme odasına ölçülü basacak bir pompaya gereksinim var.



Donma tehlikesi olan bölgelerde yerçekimini kullanarak suyu sığ süzmeden derin süzmeye geçirmek ve donmayı önlemek mümkün. Bunun için ise aşağıdaki gibi bir çukur yapmak gerekiyor.

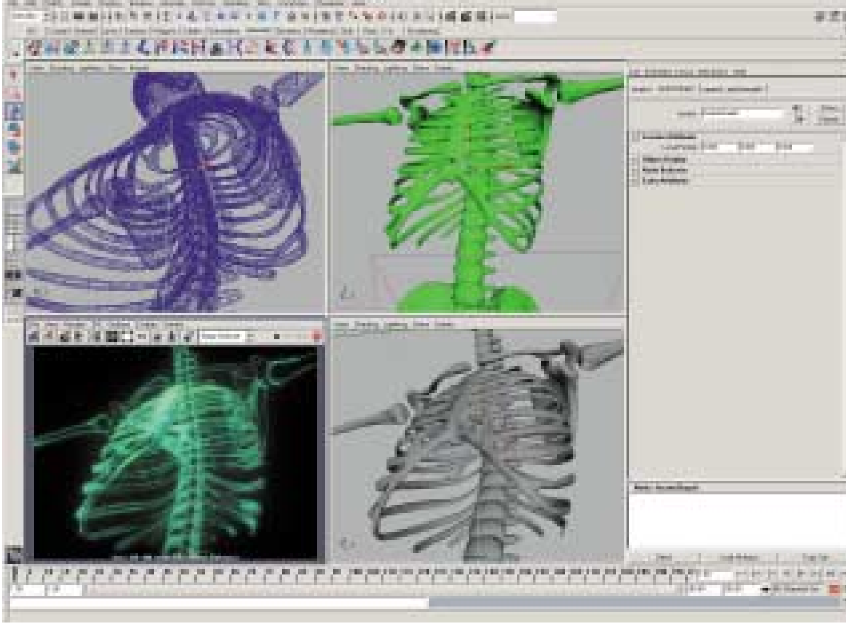




Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Üçüncü Boyuta Geçiş Fırsatı



Bilgisayar destekli üç boyutlu animasyon dünyasına girmek isteyenler için Maya Personal Learning Edition 5 harika bir fırsat sunuyor.

Reklamlarda ve filmlerde sık sık karşımıza çıkan, bilgisayar destekli animasyon programlarının yardımıyla hazırlanmış gerçeküstü görüntüler zaman zaman çoğumuzu hayrete düşürmüştür. Bir anda ekrandan fırlayacakmışçasına canlanarak ortalıkta koşmaya başlayan dinozorlar, kim bilir kaç yıl daha yanına bile yaklaşamayacağımız yıldızların ve gezegenlerin etrafında atılan turlar, baştan sona üç boyutlu bilgisayar animasyon teknikleriyle hazırlanmış çizgi filmler ve diğer türden şaşırtıcı görüntüler hep bu tarz üç boyutlu animasyon programlarının yardımıyla hazırlanıyor. Bu programların en ünlülerinden biri de şüphesiz Alias firmasının Maya adlı yazılımı. Bu yazılımı ustaca kullanabilen bir ekip için, Jurassic Park veya Monsters Inc. (Sevimli Canavarlar) gibi üç boyutlu animasyon tekniklerine yaslanmış dev prodüksiyonları bile yeniden oluşturmak mümkün. Aranızda da bunların nasıl yapıldığını öğrenmek ve bu işle bizzat ilgilenmek isteyenleriniz de mutlaka olmuştur. Şimdi gelelim iyi habere: Alias firması, geçtiğimiz ay yaptığı bir açıklamayla üç boyutlu bilgisayar animasyonu dünyasına giriş yapmak isteyen meraklıları cesaretlendirmek için Maya'ya yeni başlayacaklara yardımcı olmaya yönelik özel bir sürüm olan Maya Personal Learning Edition 5 adlı ürünü ücretsiz olarak sunmaya başladı. Alias'ın açıklamasına göre Maya Personal Learning Edition 5'in, Maya programının tam sürümü olan Maya Complete 5'ten fazla da bir eksiği yok. Alias'ın bunun karşılığında kullanıcılardan tek beklentisi, üç boyut meraklıları, öğrenciler ve ucundan köşesinden bu işe bulaşmak için can atanlara yönelik çıkardığı bu sürümle hazırlanacak olan ürünlerin ticari amaçla kullanılmaması. Eğer siz de bilgisayar destekli üç boyutlu animasyona ilgi duyuyor ve bu konuda kendinizi gösterebileceğinize inanıyorsanız, programın ücretsiz PC ve Mac sürümlerini http://www.alias.com/mayaple adresinden temin edebilirsiniz. Ayrıca Maya hakkında daha fazla bilgi edinmek ve diğer kullanıcılarla fikir alışverişinde bulunmak isteyenler için http://www.alias.com/community adresi de başlamak için harika bir yer.

Google Masaüstünde

Büyük ihtimalle çoğunuz İnternet üzerinde herhangi bir konuda arama yapmak için http://www.google.com adresinden erişilebilen Google arama motorunu biliyor ve kullanıyorsunuzdur. Hatta Google'ın arama özelliklerini İnternet tarayıcınıza da yerleştiren ve http://toolbar.google.com adresinden indirilebilen Google Toolbar uygulamasını bilip kullananlarınız da vardır. Tüm bunların üstüne Google, geçtiğimiz ay Google Deskbar adı verilen yeni bir uygulamayla harika bir işe daha imza attı. Google Deskbar'ın yaptığı şey, özetle Google'ın gelişmiş arama özelliklerini Windows araç çubuğu üzerine entegre ederek aramalarınızı araç çubuğuna yazacağınız kelimelerle doğrudan gönderebilmenizi ve sonuçları anında inceleyebilmenizi sağlamak. Üstelik bu yolla Google'ın resim ve haber arama gibi tüm özelliklerine kolayca erişebildiğiniz gibi, arama sonuçlarını incelemek için İnternet tarayıcınızı çalıştırmak zorunda bile kalmıyorsunuz. Google Deskbar uygulamasını indirmek ve bilgisayarınıza kurmak için http://toolbar.google.com/deskbar/index.html adresini kullanabilirsiniz.



Gogle Deskbar sayesinde Google üzerinde arama yapmak ve sonuçları incelemek için İnternet tarayıcısını bile çalıştırmanız gerekmiyor



Yaşam

Sargun A. Tont

Ölmeden Mezara...

Ben ilk kez "Yüksek minareden attım iki taş" diye başlayan türküyü duyduğum zaman "Ah, ne güzel" diye düşündüm. “Yerli fizikçilerden biri Galileo’nun beş yüzyıl önce Piza kulesinde yaptığı deneyi biraz geç de olsa tekrarlamaya çalışmış." Ben acaba $d= -1/2\ gt^2 + c$ denklemi türkünün içine nasıl oturtulacak diye merak ederken ikinci satır tam bir düş kırıklığına uğrattı: "Ne anam var, ne babam var ne kardaş!" Yetim olmakla taş atmak arasında ne ilgi var ki? Aynı hata "Kaleden inmem diyor / Yerli basmadan giymem diyor" türküsünde de işlenmiş. Yanlış anlaşılmasın, ben de türkülerimizi çok severim; ama kafiye uğruna mantığın ayaklar altına alınması, doğrusu beni rahatsız eder. Ama geçenlerde gazetede okuduğum bir haber "Çanakkale içinde vurdular beni / Ölmeden mezara koydular beni" türküsünün gerçeği yansıtabileceğini ortaya çıkardı. Enkaz altında kalan bir işçimiz, öldü sanılarak morga taşınırken cankurtaranda dirilince derhal hastaneye kaldırılmış. Kazazede şanslı biriymiş, yoksa gözlerini morgdaki dolaplardan birinde açardı.

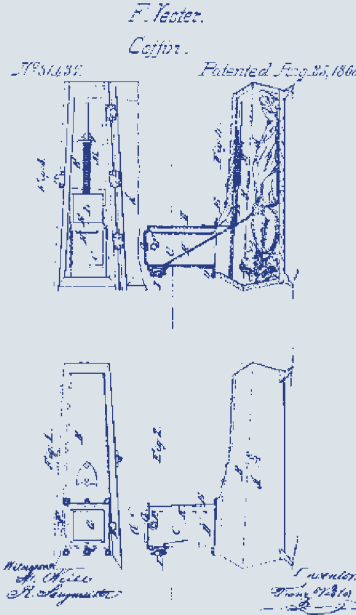
Bazı cenazelerin kefene sarılmadan önce yıkanırken dirildiğini küçükken duyardık. Bu kaza haberi merakımızı daha da

uyandırdı; kısıtlı da olsa yaptığımız araştırma, diri diri gömülmenin sandığımız kadar nadir bir olay olmadığını ortaya çıkardı. Örneğin, 16 yüzyıl İngilteresinde de Matthew Wall adlı bir adamın tabutunu taşıyanlardan birininin ayağı taşa takılınca, tabut yere düşmüş ve sarsıntı sonucu açılan kapağı kaldıranlar etrafa şaşkın şaşkın bakan Matthew ile karşılaşmışlar. Bu kazadan (!) sonra daha çok yıl yaşayan Matthew, her yıl sadece doğum gününü değil, "ölüm gününü"de kutlamış. Yine İngiltere'de Marjorie Elphinstone adlı bir kadının mücevherlerini çalmak için mezarını açan hırsızlar, kadın canlanınca dehşet içinde korkup kaçmışlar. Marjorie evine yürüyerek dönmüş ve kocasından 6 yıl daha fazla yaşamış. Oran adında bir papazın başına gelenler, gömüldükten sonra yaşama dönenlerin "Öbür tarafta ne gördün?" gibi sorulara çok dikkatli yanıt vermelerinin önemini gösteriyor. Oran öldüğünde cennet ve cehennemi gördüm deyince papazlar "bu adam günaha giriyor" diyerek Oran'ı bir daha dirilemeyeceği şekilde tekrar gömmüşler. (www.urbanlegends.com/death/buried_alive.html).

Çeşitli nedenlerden dolayı açılan mezarlarda, tabut kapaklarının iç kısmında sanki tırnakla çizilmiş gibi görünen izler, gömülenin dışarıya çıkma çabalarının bir göstergesi olarak algılanmış. Bazı uzmanlar bu izlerin cesedin çürümesi sonucu ortaya çıkan gazların yarattığı basınçtan oluşan mini patlamalardan kaynaklandığını iddia ediyorlar. Ama onlar bile, nadir de olsa bazı kişilerin komadayken ölü zannedilip gömülebileceğinde hemfikir. Özellikle savaş esnasında bu tür hataların çok daha fazla yapılması olasılığını gözönüne alırsak, bizim Çanakkale türküsünün belki de trajik bir gerçeği yansıttığını gözardı etmemek gerekir.

Bu tür talihsiz olaylar, zaten var olan bir korkuyu çok daha büyük boyutlara taşıyor. Zaten kapalı yerlerde korkanların sayısı yüzbinleri aşarken, buna bir de diri diri gömülmekten korkanların sayısını eklerseniz, toplam, milyonları bulur. Lord Chesterfield gelinine yazdığı son mektubunda "Bütün istediğim canlı gömülmemektir" diyor. George Washington da benzer kaygılar beslemiş: "Beni öldükten iki gün sonra gömün." Chopin, gömülmeden önce vücudunun açılıp birkaç damarının kesilmesini garantiye almak için bir arkadaşına yemin ettirmiş."

Yanlışlıkla gömülmek korkusu bu kadar yaygın olunca, bazı gözü açık bilimadamlarının hemen devreye girip bu işten birkaç kuruş kapmak istemelerine şaşmamak gerekir. 19 yüzyılın ikinci yarısında Almanya'da bu konuyla ilgili 30 patent verilmiş. Bunların içinde en ilgi çekeni, yatanın uyandığı takdirde elinin hemen yanındaki ipi çekerek mezarın üstüne yerleştirilmiş çanı çaldırabileceği "Emniyetli Tabut". Bazı modellerde çanın yerini, ip çekilince açılan bir bayrak almış. Biraz daha paranız varsa, ip çekilince havaii fişeklerin uzaya fırlatıldığı modellerden alabiliyormuşsunuz. Daha lüks modellerde, tabutun içine dışarıdan hava almayı sağlayacak ve gerekirse yukarıdan yiyecek içecek aktarılabilecek borular yerleştirilmiş. Bu tabutu yapan Dr. Adolf Gutsmuth, keşfinin ne kadar emniyetli olduğunu kanıtlamak için kendisini gömdürmüş ve karnını yukarıdan gönderilen çorba, sosis ve bira ile doyurmuş. (http://www.deathonline.net/what_is/safety.cfm) Bu tabutlardan kaç tanesinin kullanıldığı hakkında bir bilgi yok; ama cep telefonunun keşfi işleri oldukça kolaylaştırmıştır.



Batı ülkelerinde erken gömülme olasılığı, 19 yüzyılda cenaze evlerinin ortaya çıkmasıyla büyük ölçüde önlenmiş. Bu evlerde ölü, Eski Mısır'da kullanılan tekniğe benzer bir şekilde iç organları çıkartılarak mumyalanıyor. Buna ilaveten isteyen, ölüsünü fırında yaktırabiliyor. (Tabii burada diri diri yakılmak olasılığı olaya yepyeni bir boyut ekliyor; ama bu durumda hastanın çekeceği acı, gömülenden çok daha kısa sürüyor.) Ekolojik açıdan bizim en çok beğenimizi alan, Hindistan'daki bir tarikatın, ölülerini akbabalara yedirmeleri. (Okuyucularımız arasında yamaç paraşütü yapanlar böyle bir "sona" imrenmeye kalkmasınlar; çünkü bir zamanlar göklerimizde sık sık görülen bu muhteşem yaratıkların sayıları, son yıllarda ancak bir veya iki paraşütcüyü yiyebilecek kadar azaldı.)

Bildiğiniz gibi bizler hâlâ "yolcularımızı" gömmeye devam ediyoruz. Acaba gömülmek İslam dininde "olmazsa olmaz" türünden bir kural mı, yoksa gelenek mi sorusuna bir yanıt bulmak için bir sürü kitap karıştırdık, ama bir sonuca ulaşamadık. En iyisi bu konuları bilen birisine danışalım diyerek Diyanet İşleri Başkanlığı'nı telefonla aradık. Konuştuğumuz hocamız bize İslam dininde "ille de gömülecek" diye kati bir kuralın olmadığını, ancak gömülmek doğrultusunda dolaylı da olsa bazı tarihsel göstergelerin bulunduğunu, bunun ötesinde tabii ki geleneğin büyük bir rol oynadığını nazik bir dille açıkladılar. Fakat ben bu konunun gündeme getirilmesinde ve konunun uzmanlar tarafından enine boyuna tartışılmasına taraftarım.

Tabii eğer izin çıkarsa benim nerede gömülmek istediğimi Nazım Hikmet çok güzel belirtmiş:

Ve madem ki bir gün ölüm mukadder;
Ben sularda yatan bir ışık gibi
Sularda sönmek istiyorum!
Denize dönmek istiyorum!
Denize dönmek istiyorum!

Peki, köpekbalıklarından o kadar çekiniyorsanız, bir de toprağa gömülenlerin başlarına neler geldiğini Avustralya Doğa Tarihi Müzesi'nden Richard Major'dan dinleyin. (http://www.deathonline.net/what_is/safety.cfm) "Ölü, kendi başına bir ekosistem" diyerek konuya giriyor Major. İlk işe koyulanlar zaten yaşarken vücudunuzda bulunan bakterilermiş. Bunlar cesedi içten yiyip kuruttuktan sonra, çeşit çeşit böcekler ve kurtlar göreve başlarlarmış. Ta ki kemikler kalana kadar. Burada altı çizilmesi gereken nokta, cesedi yiyen bu canlılar hem kendileri besleniyor hem de nitrat gibi bitkilerin kullanabileceği bir çeşit gübre üretiyor. (Yahya Kemâl'in bahsettiği, Hafız'ın kabrinde her gün açan gülün o tükenmez enerjisini nereden sağladığını şimdi anladınız herhalde.)

Bize kalırsa asıl tehlike "ruhen" diri diri gömülmek. Kin, nefret, düşmanlık, bencillik ve kıskançlık duvarlarının oluşturduğu mezarlarda yatanların, durumu toprakta yatanlardan daha mı iyi? Sanmıyoruz. Hepinize uzun ömürler ve eğer gerekirse sağlıklı gömülmeler dileriz.



Satranç

Aybar Karaçay

YENİ ULUSLARARASI USTALARIMIZ



Ülkemizde yapılan Avrupa Bireysel Şampiyonası'nda alınan normların FIDE tarafından doğrudan unvan olarak kabul edilmesiyle Umut Atakişi, Mert Erdoğdu ve Hasan Kılıçaslan IM (uluslar arası usta) oldular. tsf.org.tr Bulgaristan'da yapılan Avrupa Takımlar Şampiyonası'nda beklediğimiz sonuçları alamadık ama yine de oyuncularımız birkaç usta ve büyükustanın canını yaktı. Bu tip başarıları tüm turnuvaya yaymamız gerekiyor. http://www.etcc.chessbg.com/

Zapolskis,A (LİT) - Kılıçaslan,H (TÜR) [C55] Plovdiv-Bulgaristan 2003 1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Af6 4.d4 exd4 5.e5 d5 6.Fb5 Ae4 7.Axd4 Fc5 8.0–0 [8.Axc6 Fxf2 9.Şf1 Vh4 10.Axa7 c6 11.Axc8 *(11.Axc6 0–0)* 11...Kxc8] **8...Fd7 9.Fxc6 bxc6 10.f3 Ag5 11.f4 Ae4 12.Fe3 f5 13.Ad2 Ve7 14.c3 Fb6 15.a4 a5 16.Ve1 c5 17.A4b3 Fe6 18.Axe4 dxe4** [18...fxe4?! 19.f5] **19.Ad2 Kd8 20.c4 0–0 21.Ka3 diyagram 21...Kd4!! 22.Ve2 Kfd8 23.Kc1 Vd7 24.Af1 Vc6 25.b3 Kd3 26.Vc2 K8d4 27.Kaa1** [27.Fxd4 cxd4 28.Vb2 *(28.Şh1 Kc3; 28.Kaa1 Kf3!; 28.Vb1 Fc5)* 28...Kc3] **27...Vd7 28.Kab1 Ff7 29.Ve2 Vc6 30.Kd1 Vd7 31.Fxd4 Kxd1 32.Kxd1 cxd4 33.Ve1** [33.Şh1 d3 34.Vd2 Vd4! 35.Ag3 Fh5!! 36.Axf5 *(36.Axh5 e3 37.Ve1 e2)* 36...Vd7! 37.Ag3 *(37.Kc1 e3! 38.Axe3 Fxe3 39.Vxe3 d2)* 37...Fxd1 38.Vxd1 Vd4; 33.Vd2 d3 34.Şh1 Vd4! transpoze olur; 33.Vf2 Fh5] **33...d3 34.Ae3** [34.Şh1 Fh5 35.Kb1 Vd4! 36.Ad2 Vf2!] **34...Vd4 35.Şf2 Fh5 36.Kd2 Fc5! 37.h3 h6 38.Ka2** Artık siyahlar için sayısız kazanç yolları var, gerisi sadece zevk meselesi. **38...Fb4** [38...Fd1!?] **39.Kd2** [39.Va1 Fc3 40.Vg1 g5!] **39...Fc5 40.Ka2 Şf7** [40...Fd1; 40...g5] **41.g4** [41.g3 Fb4 42.Va1 Fc3] **41...fxg4 42.hxg4 Fxg4 43.Şg3 Vxe3 44.Vxe3 Fxe3 45.Şxg4 Şe6 46.Kh2 c5 47.Şg3 Fd4 48.Şg2 e3 49.Kh1 e2 50.Şf3 Fc3 51.Şf2 h5 52.Kb1 h4 0–1**

Yunanistan'da yapılan yaş grupları *(10, 12, 14, 16 ve 18 yaş altı kızlar ve erkekler olmak üzere 10 ayrı kategori)* şampiyonaları sona erdi. 17 yaşındaki genç Azeri büyükusta Şahriyar Memedyarov, 20 yaş altında olduğu gibi 18 Yaş Altı Erkekler kategorisinde de Dünya Şampiyonu oldu. Kızkardeşi Türkan Memedyarova ise 14 yaş altı kızlar kategorisinde Avrupa Şampiyonu ve Dünya ikincisi oldu. Ablaları Zeynep Memedyarova *(şu anda 21 yaşında ve o da 18 yaş altı kızlarda Dünya Şampiyonu olmuştu)* ile birlikte Türkiye Satranç 1. Ligi şampiyonu Eczacıbaşı takımında oynayan kardeşler, Dünya satrancının zirvelerini zorluyor. Türkiye adına yarışan satrançcılarımızdan en başarılıları 14 Yaş Altı Kızlarda 91 yarışmacı arasında 6,5/11 puanla 17-24. sıraları paylaşan Aslı Bayrak ve 12 Yaş Altı Kızlarda 85 yarışmacı arasında 6,5/11 puanla 18-24. sıraları paylaşan Kübra Öztürk oldular. http://www.sportmeeting.gr/main.htm

Friedel,J (ABD) - Memedyarov,Ş (AZE) [C17] Yunanistan 2003 1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ac3 Fb4 4.e5 c5 5.Vg4 Ae7 6.Af3 cxd4 7.Axd4 Vc7 8.Fb5 Fd7 9.0–0 Fxc3 10.Fxd7 Axd7 11.Ab5 Vb6 12.Axc3 [12.Ad6 Şf8 13.bxc3 Axe5] **12...0–0 13.Ke1 Kfc8 14.a4 Kc4 15.Vh3 Kac8 16.Ab5** [16.a5 Vc6 17.f4 Af5 18.g4 Ad4 19.Vg2 Kxc3 20.bxc3 Vxc3 21.Fe3 Axc2 22.Kac1 Kc4 23.Ke2 Vd3 24.Fd2 Ac5] **diyagram 16...Af5! 17.g4? Kxc2! 18.Kf1 Ad4 19.Fe3 Ae2 20.Şh1 d4 0–1** *(Şahriyar'ın bir diğer analizli partisini, detaylı bir satranç sınavı şeklinde Bilim Çocuk Kasım 2003 sayısında bulabilirsiniz.)*

Dergimiz yayına hazırlandığı sırada Kasparov-Fritz X3D *(sanal-3 boyutlu)* maçı sürüyordu. 2. oyunda dengeli sayılabilecek bir konumda *(diyagram)* hafif bir zaman sıkışmasındaki Kasparov son derece kötü bir hamle yapar yapmaz oturduğu yerden zıplayarak başını elleri arasına aldı devamında kaybetti.

Fritz X3D - Kasparov,G [C66] New York 2003 http://www.x3dchess.com/ 32...Kg7?? 33.Kxe5 Kasparov bu tek hamlelik kombinezonu kaçırıyor devamı ümitsiz **33...de5 34.Vf8 Ad4 35.Fd4 ed4 36.Ke8 36...Kg8 37.Ve7** [37.Vxg8? Vxg8 38.Kxg8 Şxg8] **37...Kg7** [37...Fg7 38.Kxg8 Şxg8 39.Vxb7; 37...Şh8 38.Kxg8 Şxg8 39.Vxb7] **38.Vd8 Kg8 39.Vd7** [39.Vd7 Kg7 40.Vc8 Kg8 41.Vxb7] **1–0**





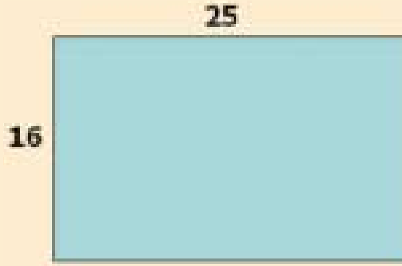






Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Dörtgenden Kareye



Boyutları 25 ve 16 birim olan bir dikdörtgeni öyle iki parçaya ayırın ki, birleştirildiklerinde tam bir kare elde edilsin.

Kare Sayıların Farkı

Eğer bir X tamsayısı 4'e kalansız bölünebiliyorsa, bu sayının iki kare sayının farkı olarak elde edilebileceğini gösterin.

Yürüyen Merdiven

Siz ve arkadaşınız yukarıya doğru hareket eden bir yürüyen merdivendesiniz. Ancak işiniz acele olduğu için merdivenlerde durmak yerine siz de basamakları çıkıyorsunuz. Çıkış hızı sizinkinin 3 katı olan arkadaşınız üst kata vardığında -son basamak dahil- toplam 75 basamağa basmış oluyor. Siz üst kata vardığınızda ise toplam basamak sayınız 50.

Yürüyen merdivenin kaç basamağı olduğunu bulunuz.

Dikdörtgen Prizma



Bir dikdörtgenler prizmasının üç boyutunu (boy, en, yükseklik) oluşturan üç farklı sayının üçü de, hem asal hem de tek sayıdır. Bu prizmanın hacmi üç basamaklı bir sayıyken, toplam yüzeysel alanı (altı yüzünün alanı) 4 basamaklı bir sayıdır.

Prizmanın boyutlarını bulunuz.

(Bilindiği gibi asal sayılar kendisinden ve 1'den başka hiçbir sayıya tam olarak bölünemeyen sayılardır: 2, 3, 5, 7, 11, 13, ...)

Altı Tamsayı (3)

Birbirlerinden farklı 6 adet pozitif tamsayı arasından üçerlik iki grup oluşturuyorsunuz. Sayıları incelediğinizde şu iki özelliği farkediyorsunuz:

- Birinci ve ikinci gruptaki sayıların karelerinin toplamları birbirlerine eşit
- Birinci ve ikinci gruptaki sayıların küplerinin toplamları birbirlerine eşit

Bu koşulları sağlayan 6 sayıyı bulun.

(Olası çözümler içinde toplamları en küçük olanı istiyoruz.)

Not: Bu soru, Ağustos ve Ekim 2003 sayılarımızda sorduğumuz soruların kare ve küplere uyarlanmış biçimidir.

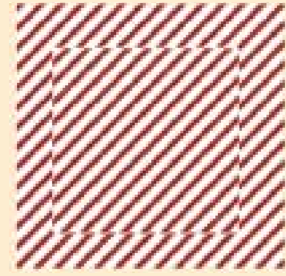
İnce Yıldız



Yukarıdaki yıldıza iki adet düz çizgi çizerek 10 adet farklı üçgen elde ediniz.

(Farklı üçgen derken üçgenlerin ortak alanları olmayacağını belirtmek istiyoruz.)

Göz Aldanması



Ortada bir kare acaba gerçekten var mı? Yoksa biz mi öyle görüyoruz?

1 Ocak

Gelecek ay yeni bir yıla giriyoruz. 2004 yılının herkese mutluluklar getirmesini diliyoruz. Sorumuz yeni yılın ilk günü ile ilgili. Haftanın günlerini Pazartesi'den başlayıp Pazar'a kadar sıralarsak hafta ortasına denk gelen gün Perşembe'dir. Buna göre Pazartesi, Salı, Çarşamba günleri haftanın ilk yarısını, Cuma Cumartesi ve Pazar günleri ise haftanın ikinci yarısını oluşturur. 1 Ocak günü haftanın ilk yarısına mı, yoksa ikinci yarısına mı daha çok denk gelir? (Örneğin 2004 yılının ilk günü ikisine de denk gelmiyor. Çünkü 1 Ocak 2004 haftanın ortası olan Perşembe günüdür.)

Geçen Ayın Çözümleri

Üçgenden Kareye

Henry Ernest Dudeney'in bu probleminin çözümü aşağıdadır. Çözümün ilginç yanı, parçaların birbirlerinden ayrılmadan döndürülerek sonuca ulaşılabilmesi.



Nehir Botları

Nehrin genişliği x olsun. Botlar ilk kez karşılaştıklarında her ikisinin katettiği yol toplamı nehrin genişliğine yani x'e eşittir. İkinci karşılaştıklarında ise 2x'lik bir yol daha katetmiş olurlar. Sabit hızla hareket ettikleri için ikinci etapta katetikleri yol ilk etaptaki yolun iki katıdır. O halde bir bot 750 + 2(750) = 2250 m. yol katetemiştir. Kıyıdan 500m. uzaklıkta olduğu için nehrin genişliği 2250 – 500 =1750 m.dir.

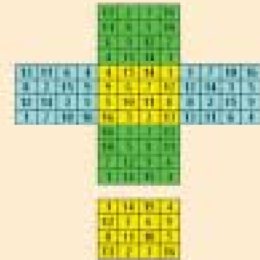
Altın Paylaşma

282 altın vardır.

	A	B	C
[illegible]	158	78	8
[illegible]	99	39	1
[illegible]	90	22	3
[illegible]	82	40	42
Son	141	94	47

Sihirli Küp

Çözümlerden biri aşağıda verilmiştir:



Altı Tamsayı (2)

Birinci grup: 2,8,10
İkinci grup: 4,5,11

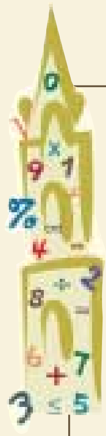
Dokuz Nokta



Dokuz nokta bir çember üzerindedir. Bu çembere Euler çemberi (Euler dairesi) de denir.

Soma Küpleri





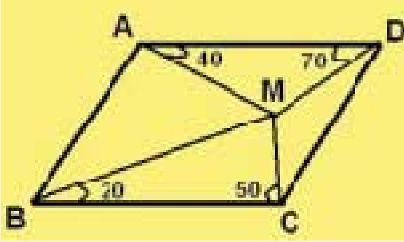
MATEMATİK KULESİ

Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

Matematik Kulesi, okuyucuların her ay artan ilgisi sayesinde yükselmeye devam ediyor. Gelen istekler üzerine önümüzdeki sayılarda sizlerin gönderdiği soruları, matematik konularını ve ilginç ispatları da yayımlamaya karar verdik. Yazılarınızı ve çözümleriyle birlikte sorularınızı e-mail adresimiz aracılığıyla bize iletebilirsiniz. Matematik Kulesi'nde görüşmek dileğiyle...

Paralelkenarda bilinmeyenler

ABCD paralel kenarının içinde bir M noktası alınıyor. Şekilde gösterilen açılar bilindiğine göre paralel kenarımızın tüm iç açılarını bulabilir misiniz?



En Küçük Değer

Elimizde 1998 tane birbirinden farklı doğal sayının oluşturduğu bir sayı dizisi var. Dizi elemanlarından hiçbiri dizideki herhangi iki elemanın toplamına eşit değil. Bu kurala göre dizinin en büyük elemanının alabileceği en küçük değer nedir?

Fibonacci'ye Veda

Son iki sayımızda anlattığımız Fibonacci sayılarına güzel bir soruyla (şimdilik) veda ediyoruz. Fibonacci serisi 1 ,1 ,2 ,3 ,5 ,8 ,13 ,21 ,... şeklinde ilerler ve her sayı kendinden önceki iki sayının toplamına eşittir. $m \geq 2$ olması koşuluyla m basamaklı Fibonacci sayılarının dörtten az ve beşten çok olamayacağını gösterebilir misiniz?

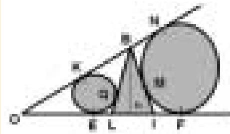
Üç Aceleci Arkadaş

Aceleleri olan üç arkadaş, A şehrinden 30 km uzaklıktaki B şehrine gitmek istiyorlar. Ellerinde saatte 30 km hız yapabilen bir yarış bisikleti ile saatte 20 km hız yapabilen bir dağ bisikleti var. Yürüyerek ise herbiri saatte 6 km hızla gidebiliyorlar. Herhangi biri eğer gerekli olursa bisikleti yolun kenarına bırakıp kendi yoluna devam edebilir. Böylece arkadan gelen arkadaşı bu bisikleti kullanabilir. Grubun son elemanının B şehrine varışı, süreyi belirlediğine göre bu şartlar altında grup en az ne kadar sürede B şehrine varabilir?

Geçen Ayın Çözümleri

Arada kalmak:

Sorunun özel bir hali olarak iki eşit çember alırsak ikizkenar üçgenin yüksekliğinin 1 birim olacağını kolaylıkla görebiliriz. Ancak gelin bu sonucun her durumda da geçerli olduğunu ispatlayalım. Öncelikle BL =BI =a ve LI=2b alalım. Bir noktadan çembere çizilen teğetlerin uzunluğu eşittir. Buna göre EL = LQ , BQ = BK ve OE = OK olur.



Bu üç eşitliği ve şeklimizi kullanarak OE + BQ =OK + BK =OB ve (LO – LE) + (LB – LQ) = OB eşitliklerini türetebiliriz. En son eşitlikte LE = LQ olduğu için LQ = (LO + LB – OB)/2 yazılabilir. Aynı şekilde IM = (BO + IB – OI)/2 eşitliği de elde edilir. İki eşitliği toplayalım:

LQ + IM = (LO + LB + BI – OI)/2 = (2LB – LI)/2 = a – b

Şimdi $\angle ELQ = \angle FIM = \alpha$ alalım. Buna göre r/LQ = R/IM = cot(α/2) ve dolayısıyla (r+R)/(LQ+IM) = cot(α/2) olur. Trigonometrik denklemlerde cot(α/2) = sin α / (1 – cos α) 'ya eşittir. Sin α ve cos α , LBI üçgenine göre hesaplanırsa (r + R) / (a – b) = cot (α /2) = h / (a – b) olduğu bulunur. Sonuç olarak r + R = h eşitliğini elde ettik. Böylece en başta söylediğimiz gibi h = 1 sonucuna ulaşmış oluruz.

Sihirli Formül :

Formülümüzden elde edilen sayıya A diyelim:
$A = (3n^5 + 5n^3 + 7n) / 15$. A sayısının tamsayı olabilmesi için payın yani $B = 3n^5 + 5n^3 + 7n$ 'in 15'e tam bölünmesi gerekiyor. Payın 3 ve 5'e tam böldüğünü gösterebilirsek soruyu çözmüş olacağız. Önce 3 ile böldüğünü gösterelim.
$3n^2 = 0(\text{mod}3)$, $5n^3 = 2n^3(\text{mod}3)$ ve $7n = n(\text{mod}3)$ olur. Yani $B = 2n^3 + n = n(2n^2 + 1)$'dir. Mod 3'te çalıştığımız için n sadece 0,1 veya 2 değerlerinden birini alabilir. Bu değerleri teker teker $B = n(2n^2 + 1)$ formülünde yerine koyarsanız mod3'te hep sıfırı elde ettiğinizi göreceksiniz. Yani payımız tüm n değerlerinde 3 ile bölünür. Aynı yöntemi kullanarak $B = 3n^5 + 2n = n(3n^4 + 2)$'yi elde edebiliriz. Bu sayı da n'nin alabileceği 0,1,2,3 ve 4 değerlerinde hep 5'e bölünür. Bunu n ve 5'in aralarında asal olduğunu bilerek $n^4 = 1(\text{mod}5)$ özelliğini kullanarak rahatlıkla gösterebiliriz. Sonuç olarak pay hem 3'e hem de 5'e böldüğü için 15'e de bölünmüş olur.

Abaküsle Çalışmak:

Her iki sayıyı da $2^{49}.5^{21}$ sayısıyla çarpalım. Böylece $29^{200}.2^{200}.5^{21}$ ve $3^{300}.5^{300}.2^{49}$ sayılarını elde ederiz. Kolaylıkla $5^3 < 2^7$ (125 < 128) ve her iki tarafın 7.dereceden üssünü alarak $5^{21}<2^{49}$ eşitsizlikleri görülebilir. Aynı şekilde $(29.2)^2 < (3.5)^3$ eşitsizliği 3364 < 3375 olduğu için geçerlidir. Bu da $29^{200}.2^{200} < 3^{300}.5^{300}$ eşitsizliğinin doğruluğunu kanıtlar. Geriye sadece bildiğimiz iki eşitsizliği çarpmak kalıyor: $29^{200}.2^{200}.5^{21} < 3^{300}.5^{300}.2^{49}$. Yani $29^{200}.2^{151} < 5^{179}.3^{300}$ 'dür.

Fibonacci ve 10 Basamaklı Sayılar:

Dizimizdeki sayıları iki gruba ayıralım. Son rakamı 5 olanlar birinci grubu, son rakamı 2 olanlar ikinci grubu oluştursun. Birincil gruptaki sayıların son rakamından 5 i silersek, iki tane 2'nin yan yana gelmediği 9 basamaklı sayılar elde ederiz. İkinci gruptaki tüm sayıların sonundaki son iki rakamı (yani 52'yi) silersek , iki tane 2'nin yan yana gelmediği 8 basamaklı sayılar elde ederiz. Sonuç olarak a_n 2 tane 2'nin yanyana gelmediği n basamaklı sayıların sayısını gösteriyorsa, $a_{10} = a_9 + a_8$ olur. Aynı şekilde $a_9 = a_8 + a_7$ ve $a_8 = a_7 + a_6$ da gösterilebilir. Bu da Fibanocci dizisinden başka bir şey değildir. $a_1 = 2$ olduğunu göz önüne alırsak $a_1 = 2$, $a_2 = 3$, $a_3 = 5$ ...... $a_{10} = 144$ olur. Aradığımız sonuç 144'tür.

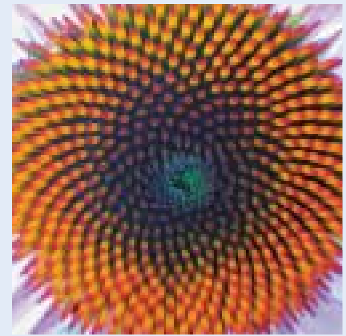
Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Fibonacci Sayıları – 2

Her ne kadar doğanın mı matematiği yarattığını yada matematiğin mi doğayı şekillendirdiğini bilemesek de emin olduğumuz bir konu var ki o da bu iki kavramın sımsıkı birlikteliği. Geçen sayıda anlattığımız Fibonacci sayıları ve altın oran, bu birlikteliğin en güzel görülebildiği konuların başında geliyor.



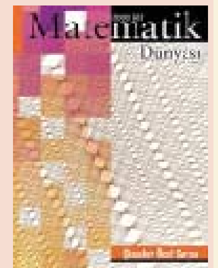
Bu ayki konumuz ise altın dikdörtgenden elde edilen spiralin en iyi matematikçi olan doğa tarafından nasıl kullanıldığı olacak. Geçen sayıyı takip etmiş okuyucular kenarları ardışık iki Fibonacci sayısı olan dikdörtgenlere altın dikdörtgen denildiğini hatırlayacaklardır. Şimdi altın dikdörtgeni oluşturan karelerin içine şekildeki gibi çeyrek çemberler çizerek bir spiral oluşturalım. Çok ilginç bir şekilde, matematiği kullanarak ellerinizle çizdiğiniz bu spirali bir deniz kabuğunda, bir çam kozalağında ve hatta uzaydaki bir gökadada görmeniz mümkün. Bu spirale bir diğer güzel örnek de resimdeki çiçek.

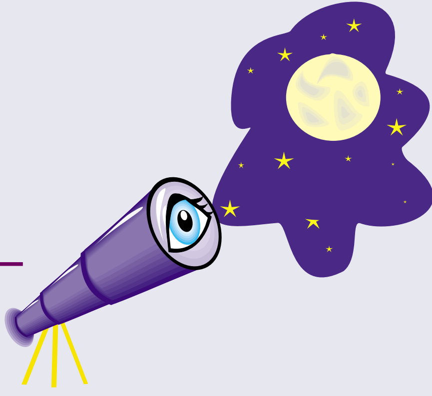


Sadece görüntüsüyle değil matematiğiyle de büyüleyen bu çiçeğin spiralleri çok rahatlıkla seçilebiliyor. Eğer sıkılmadan sağa doğru spirallerini sayacak olursanız çiçeğin 55 spiralden oluştuğunu göreceksiniz. İşte karşınızda yine bir Fibonacci sayısı!

Yeni Yayınlar...

Türk Matematik Derneği'nin yayınladığı "Matematik Dünyası"nın 3. sayısı çıktı. Bu sayının kapak konusu graf adıyla da bildiğimiz çizgeler. Kolay okunabilir dili ile matematik meraklılarına seslenen dergide daha birçok farklı konuda bilgi edinebilir ve matematiğin zevkini çıkarabilirsiniz.





Gökyüzü

Alp Akoğlu

Gökyüzündeki Kraliyet Ailesi

Gökyüzündeki Kraliyet ailesini oluşturan Kraliçe (Cassiopeia), Kral (Cepheus) ve Prenses (Andromeda), Aralık ayında en iyi konumlarında yer alıyorlar. Aslında, Kraliçe ve Kral, Kutupyıldızı'na yakın konumda yer aldıklarından, hiç batmayan takımyıldızlardan. Andromeda da yılın büyük bölümünde gökyüzünde yer alıyor. Ancak, özellikle gözlem koşulları pek iyi olmayan bölgelerde, bu takımyıldızları gözlemenin en iyi zamanı sonbaharla kışın buluştuğu Aralık ayı civarı.

Kraliçe, yüzünüzü kuzeye doğru döndüğünüzde, hemen gözünüze çarpan W ya da M biçimindeki takımyıldız. Yıldızlarının hiç biri çok parlak olmamasına karşın, birbirine yakın parlaklıkta, yaklaşık 2 kadirlik yıldızlardan oluştuğu için hemen dikkati çekiyor. Kraliçe, Samanyolu kuşağı üzerinde bulunduğundan, derin gökyüzü cisimleri bakımından zengin. Bunlar arasında, açık yıldız kümeleri başta geliyor.

Kral, daha sönük yıldızlardan oluşuyor ve bulunması biraz zor. Ancak, yine genelde birbirine yakın parlaklıktaki yıldızlardan oluşan bu takımyıldızı, gökyüzünün genel görüntüsünü gösteren harita yardımıyla bulabilirsiniz. Kral, Aralık ayında Kraliçe'nin kuzeybatısında bulunuyor.

Kral ve Kraliçe'nin kızları Prenses Andromeda, Aralık ayında başucunda yer alıyor. Takımyıldızı görmek için, tam tepeye bakmanız yeterli. Andromeda, mitolojide Zincirli Prenses olarak geçiyor. Su canavarı Balina'nın (Cetus) zincirlediği prensesi kurtaran kahramansa Perseus. Aslında Andromeda'nın ünü, Yunan Mitolojisi'nin yanı sıra, M 31 katalog numaralı gökadadan geliyor. Çünkü, bunun dışında pek de dikkat çekici bir takımyıldız değil. M 31 Andromeda gökadası, iyi gökyüzü koşullarında, çıplak gözle de kolayca görülebilir. Gökada, Aralık ayının ortalarında, saat 19:00 civarında tam başucunda bulunuyor.

Andromeda Takımyıldızı'nı, gökyüzünde bulmanın er kolay yolu, Büyük Kare'den yararlanmak. Hemen göze çarpan Büyük Kare'nin yıldızlarından biri, Andromeda Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı.

Gezegenler ve Gök Olayları

Akşam gökyüzünde yükselmeyi sürdüren Venüs, ufuktan yeterince yükseldiğinden, artık rahatça görülebiliyor. Ayın ilerleyen günlerinde, gezegeni görmek daha da kolaylaşacak. Çünkü, ayın son günlerinde -4 kadir parlaklıktaki Akşam Yıldızı, Güneş'ten yaklaşık 2,5 saat sonra batıyor olacak. Venüs'ü gözlemek için, akşam Güneş battıktan bir süre sonra güneybatı ufku üzerine bakmak gerekiyor. Gezegen, 25 Aralık'ta iki günlük hilalle yakın görünür konumda olacak. Ancak, ufuktan fazla yüksekte olmayan Ay'ı görmek için, ufkun açık olduğu bir yerde, Güneş battıktan kısa bir süre sonra gözlem yapmak gerekiyor.

Ayın ilk yarısında, Venüs'e yakın görünür konumda bulunan Merkür'ü gözlemek için, Venüs'ün sol altına doğru bakmak gerekiyor. Gezegen, yaklaşık 0 kadir olan parlaklığıyla, Venüs'e göre epeyce sönük. Ancak, Venüs'ten yararlanılarak gökyüzünde bulunması kolay. Gezegen, 9 Aralık'ta en büyük doğu uzanımdan geçecek. Bu sırada, Güneş'le olan açısal uzaklığı 21° olacak. Merkür, ayın ortalarından sonra iyice alçalacağı için, alacakaranlıkta görülmesi zorlaşacak.

Mars, gözlem için çok iyi konumda yer almasına karşın, birkaç ay önceki görkemimi kaybetmiş durumda. Bunun nedeni, Dünya'dan uzaklaşmış olması. Parlaklığı 0 kadire düşen gezegen, artık ancak kuzey gökkürenin en parlak yıldızları kadar parlıyor. Yine de, bulunduğu bölgede parlak yıldızların pek bulunmaması nedeniyle sarı rengiyle kendini gösteriyor. Mars, hava karardığında, gökyüzünde güney yönünde, en yüksek konumunda bulunuyor. İlerleyen saatlerde, gezegen güney batı ufkuna doğru ilerliyor. 30 Aralık'ta Mars ve Ay, yakın görünür konumda yer alacak.

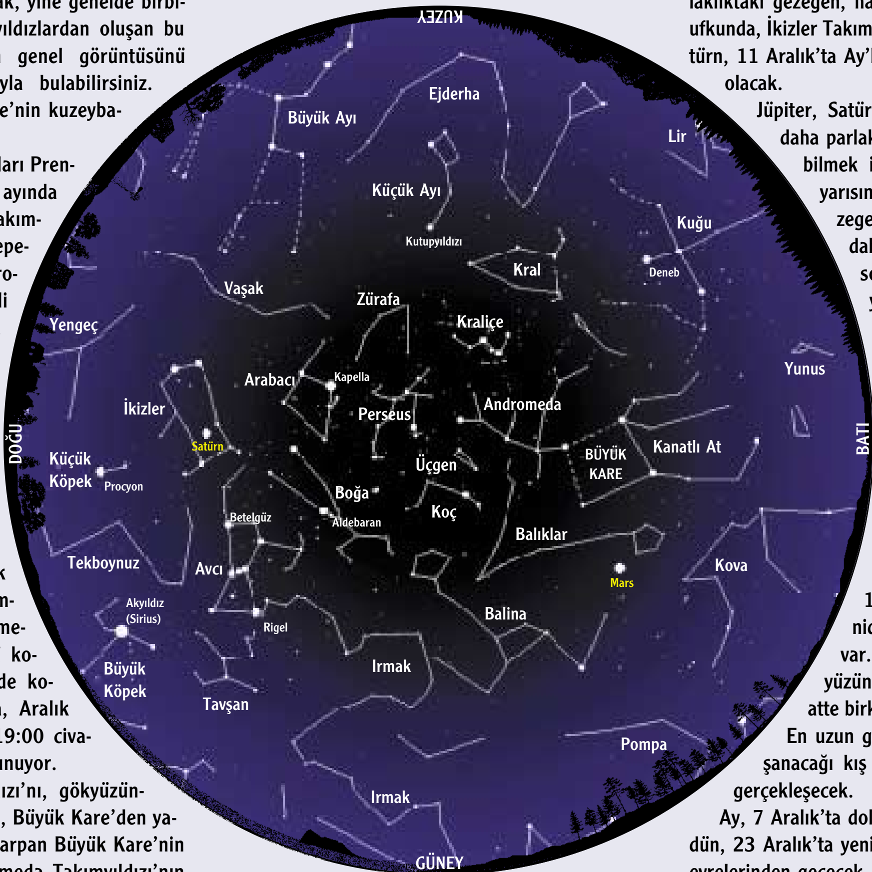
Ayın gözlem için en iyi durundaki gezegeni Satürn. Çünkü, gezegen hemen hemen tüm gece boyunca gözlenebilecek. Satürn, ayın son günü karşıkonumda yer alacak. Yaklaşık 0 kadir parlaklıktaki gezegen, hava karadıktan sonra doğu ufkunda, İkizler Takımyıldızı'nda gözlenebilir. Satürn, 11 Aralık'ta Ay'la yakın görünür konumda olacak.

Jüpiter, Satürn'e göre belirgin biçimde daha parlak. Ancak gezegeni gözleyebilmek için, ayın başlarında gece yarısını beklemek gerekiyor. Gezegen, her geçen gece biraz daha erken doğacak ve ayın sonunda gece yarısından yaklaşık 2 saat önce doğuyor olacak. Aslan Takımyıldızı'nda, Aslan'ın ayağının üzerinde duran Jüpiter, gökyüzünde Satürn'ü izliyor. Yani, gezegeni doğarken görmek için doğu ufkuna bakmak gerekiyor. Jüpiter ve Ay, 16 Aralık'ta yakın görünür konumda olacaklar.

13-14 Aralık gecesi, Geminid (İkizler) Göktaşı Yağmuru var. Ancak, bu sırada Ay, gökyüzünü aydınlatıyor. Yine de saatte birkaç göktaşı gözlemek olası.

En uzun gece, en kısa gündüzün yaşanacağı kış gündönümü, 22 Aralık'ta gerçekleşecek.

Ay, 7 Aralık'ta dolunay, 16 Aralık'ta sondördün, 23 Aralık'ta yeniay, 30 Aralık'ta ilkdördün evrelerinden geçecek.

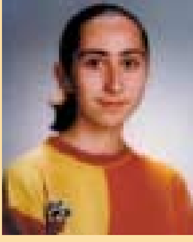


1 Aralık saat 22:00; 15 Aralık saat 21:00; 31 Aralık 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Forum

Gülgûn Akbaba

Yaratıcılık



Yaratıcılık, bireyin hiç yoktan güzel bir oluşum meydana getirmesi ya da ilginç çözümler geliştirme ve bunları en iyi biçimde ifade edebilme becerisi olarak tanımlanabilir. Yenilikleri izleyip, yaşadığı çağa göre kendini yenileyen, ama asla benliğini kaybetmeden, kim olduğunu bilen, aynı zamanda her türlü olumsuzluklarda dahi olumlu düşünme yetisine sahip olan kişi de yaratıcı insandır.

Risk, olumlu ya da olumsuz her iki kapının da büyülü anahtarıdır. Riske gireceksiniz ve sonuçta ya kazanacak ya da kaybedeceksiniz. Riske atılmak, kaybetmeye göze almakla ve kendine güvenmekle başlar. Kendini güvenip riske giren insan yaratıcı da olur. Bir düşünür şöyle diyor: "En büyük risk, riske girmemektir." Yaratıcılık karanlık bir sokağın sonundaki ışığı görebilmektir. Yaratıcı insan, riske girmenin bilincinde, gerçekçi, en umulmadık kaynakları kullanabilendir. Değerlendirmeler yapar ve her defasında değişik düşünce kalıpları dener. Çemberin dışına çıkmak, bayağılık zincirini kırmak, yeni atılımlar peşinde koşmak, kor ateşte bir güvercinin sakinliğiyle yürüyebilmedir yaratıcı insanın ilkeleri.

Yaratıcılık bir yöntemdir. Dahası bir yaşam biçimi ve topluma katkıda bulunmanın en önemli yollarından biridir. Yapılanı yeter bulmamak, bir insanın ya da bir ulusun ileri gitmesinde atılan ilk adım. Yapılanı yeter bulmamaksa, yenilikçi olmak, yeni düşünceler, akımlar peşinde koşmak, kısaca yaratmak demek.

Işığı yaymanın iki yolu var derler. Ya kandil olursunuz ya da onun ışığını yansıtan ayna. İnsan bu yollardan birini seçer. Kendini ve özgünlüğünü kullanarak bir buket sunar çağa ve aydınlığa.

Emine Yazıcı
Rize Anadolu Öğretmen Lisesi

Çalışmak

"Çalışmadan hiçbir şey olmaz. Her şeyin başında çalışmak gelir." Okulda öğretmenlerimiz hep bu cümleleri söyler. Haklılar da. Çalışmak gerçekten her şeyin temel unsuru. Başarmak için çalışmak kesinlikle şart.

Bazıları vardır, başkalarının sırtından çalışmaya alışmışlar. Örneğin, okulda, yazılılarda kopye çekilir. Çalışan öğrenci elbet kopye çekmez, çalışmayansa çalışandan kopye ister, ya da kopye çekmeye çalışır. Ben de kopye çektim. Ama başkasından değil. Kopyemi küçük bir kağıda yazar, eteğime yapıştırırdım. Çoğu zaman, yazılıda sorulan soruların yanıtları kopyemde olduğu halde bakmazdım. Lise 1'de matematiğim iyi sayılırdı. Bu nedenle, arka sıramda ya da ön sıramda oturan arkadaşlarım, kağıdımı onlara göstermem için ısrar eder dururlardı. Beni dürterek, "çalışmadım, ama bu yazılıdan da iyi not almalıyım" derlerdi. Onlara yardım edeceğime dair söz vermezdim. Biyoloji hocam, kopya çeken asalaktır. İnsanı sömürür durur derdi. Aklıma bu sözler gelidi hep. Ama, kalemle beni dürtüklediklerinde bazen kopye verirdim. İlginçtir, kopye verseniz çok iyisiniz; ama vermezseniz sizden kötüsü olmaz. Bu yaklaşım beni çok üzerdi. Ama şimdi şunu çok iyi biliyorum: Her insan kendi alın teriyle bir yerlere gelmeli ve ekmeğini başkasının sırtından kazanmamalı.

Merve Kaynak
Yahya Kemal Bayatlı Lisesi
İstanbul

Matematik ve İnsan Kombinasyonu

Birbirini inceleyen ve kendisine refarans noktası olarak belirlemek istediği kişiyi, tanımak ve kişi hakkında bilgi sahibi olmak isteyen insanlar, öncelikle o kişiyi dış özellikleriyle izlemeye alırlar. Hâl böyle olunca da yalnış yorumlar kaçınılmaz olur.

Örneğin toplum tarafından zeki insanların matematikle ilgilenmesi gerekliliği ve bunun yanında matematik bilen insana zeki niteliğinin verilmesi yargısı, zeki görünmek isteyen insanın matematiğe karşı bir sorumluluk hissetmesine yol açıyor. Bu durum, insana, matematiği biliyormuş izlenimi kazandırmaya teşvik edici bir etken sayılabilir. Bu konuda gereken bilgiye sahip olmayan, zeki görünme çabası içinde olan kişi, aldığı sorumluluğun farkında olmadan ilerliyor. Bu kişi adeta temeli sağlam olmayan bir yapı inşaa etmeye çalışıyor. Bu yapı en ufak bir sarsında yerle bir olur.

Yapılan bu gözlemler toplumca farklı yorumlarla tamamlanır. Matematiğin zor bir ders olduğunu, matematikle ilgilenmek isteyen kişilerin çabalamasına rağmen hayal kırıklığı yaşadığı vs gibi düşüncelerin yankılanmasına neden olur, zeki görünme sevdasıyla matematiği kullananlar.

Olaya farklı bir açıdan,gerçekçi bir tutumla bakacak olursak. Matematiğin kavranabilmesi için son derece basit, ama ciddi bir ilginin gerekli olduğunu, ilgi boyutu artışıyla paralel bir biçimde başarının artığı bir gerçek. Matematiğin ilgililerine verdiği haz, tanımı yapılamaz bir duygu. Bunun yanında matematiğin, insanda felsefi açıdan yorumlama yeteneğini arttırıcı bir güce sahip olduğu kanısındayım. Lehigh Üniversitesi'nde matematik profesörü olan Jerry P. King, matematik sanatında anlaşılabilirlikle kesinlik arasında bir seçim yapıyor ve matematiği mecazlar, benzetmeler yoluyla anlatmayı deniyor. Böylece Raosseau okuyan, Beethoven dinleyen ve Picasso'dan hoşlananların da matematiği anlaması ve yaklaşık 2500 yaşındaki bu uğraştan tat almasını sağlıyor.

Mehmet Rıda Tur
Marmara Üniversitesi-İstanbul

Gerçek Bilimdir

Bilim her şey için yeni olanaklar sağlayan bir dünyadır. Birçok fikir ve teori arasından doğruyu arar, bulur ve o doğrunun peşinde gelişerek ilerler. Peki yanlışların bilime katkısı var mıdır?

Yanlışlık bilimin saygı göstereceği bir şey değil. Aksine bilim, radikal doğrularla sonuca varmak ister. Ama kimi yanlışlar, doğrunun izleyeceği yolun üzerinde; fakat varmak istenen yer değil. Örneğin, bir kişi denizin ortasında hazine aramakta. Karşısında iki ada var. Bazı koşulların etkisiyle bir adayı seçecek. Gittiği adada define var mı, yok mu bilmez; ama diğer adada, hatta daha büyük bir define olabilir. Bu nedenle diğer adayı da ziyaret eder. Bu durumda biz gerçeği bilim olarak kabul edersek, onda hiçbir değişiklik olmamıştır. Kişi aklıyla doğruyu, yani bilimin ortaya çıkardığı gerçekleri arar.

Gökhan Pek
Fatih Fen Lisesi - Eskişehir

Kitap Aydınlıktır



Hedefim merak eden ve araştıran gençleri yetiştirmek. Bu nedenle köyümüzde kapalı bulunan kütüphaneyi yeniden faaliyete geçirme, kütüphane adına yakışır bir kütüphane olarak faaliyete geçirme amacındayım. Çünkü, kütüphanedeki kitap sayısı çok az. Bilimsel içerikli kitap nerdeyse yok. Özellikle bilimsel içerikli kitapları kütüphanemize kazandırmak için, Bilim ve Teknik dergisi okurlarının bana destek vermesini, çözüm önerileri getirmenizi bekliyorum.

Murat Bişkin
Çobanlar Köyü Gazipaşa - Antalya

Kitap İlerlemek Demektir

Değerli bir kurum olduğunuzu biliyorum. Ben Kilis ilinin Acar köyünde oturan, okumayı, araştırmayı çok seven, meraklı bir öğrenciyim. Okulumuzda benim gibi niceleri var. Ancak okulumuzda yeteri kadar kitap yok. Kendimi yenilemek, bilgimi artırmak, ülkeme yararlı bir insan olmak istiyorum. Bu konuyla ilgili okulumuzda kütüphane kurma çalışmalarımız da var. Ancak bize kitap gönderen olmadı. Öğretmenlerimiz bu konuda ellerinden geleni yapıyorlar.

Eğitime, bilime sizin verdiğiniz değer kadar, biz de değer veriyoruz. Okul kitaplığımıza kitap, dergi bağışı yapmanızı istiyorum. Yardımlarınızı şimdiden görür gibiyim. Teşekkürler.

Niyazi Aktaş
Mehmet Temel İ.Ö.O. Kütüphanesi'ne
Kitap Bağışı - 79100 Acar Köyü-Kilis

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Bilim Teknik Kulübü'nde Muhabir Olabilmek

Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıf öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisini yaklaşık dört yıldır okuyorum. Dergimizde Bilim ve Teknik Kulübü'nde yayımlanan yazıları çok beğeniyorum. Özellikle bu çalışmaları gerçekleştiren arkadaşların kendi yaş grubumda olması ilgimi daha da artırıyor. Araştırmayı çok sevdiğim için, Kulübün muhabiri olmayı çok istiyorum. Samsun'dan sizlerin arasına katılmak beni çok mutlu edecek. Nasıl bir tempoyla çalışmalıyım, muhabir olabilmek için ne yapmalıyım?

Sevilay Karacanoğlu/ Atakent-Samsun

Enerji Sorununa Çözüm Buldum

Karadeniz Teknik Üniversitesi Rize Eğitim Fakültesi'nde okuyan bir öğrenciyim. Bilim ve Teknik dergisini çok beğeniyorum. İşlenen konuların daha teknik, daha çok bilimsel olmasını istiyorum. Ayrıca, gelişmekte olan ülkemizde, gelecekte enerji sorunları yaşayacağımız ortada. Ben bu sorunun çözümüne katkıda bulunmak istiyorum. Hatta projem de hazır. Bu projeyi nereye göndereceğimi bilmiyorum. Beni yönlendirmenizi sizden rica ediyorum.

Abdullah Arıkan / Rize

Bizi Hep Bilgilendir

16 yaşında, lise öğrencisiyim. Buradan herkese seslenmek istiyorum. Bir insanın yaşamak için gereksinim duyduğu unsurların içinde kitap okumak da olmalı. İnsan olabilmenin ayrıcalığıdır okumak. İnsan kendinden, çevresinden ve dış dünyadan haberdar olabilmek için okumalı.

İnsan okumaya başladığında, önce merak duyar. Merak duydukça okuma isteği artar. Bu istekle dolu insanlar artıkça da bizim toplumumuz da bilgili, kültürlü olur. Kimseye gereksinim duymadan, boyun eğmeden, kendi ayakları üzerinde dimdik duran bir yaşam süren insanlar oluruz.

Bu nitelikli yaşamı elde etmek için okumanızı önerdiğim yayınlardan biri de Bilim ve Teknik dergisi. Dergime, beni ve birçok insanı bilgilendirdiği, aydınlattığı için teşekkür ediyorum. Bilim ve Teknik'ten bir de isteğim var. Bizleri bilgilendirmeyi hep sürdür.

Fatma Bayat / İznik-Bursa

Barınma Güdüsünden Teknoloji Harikalarına

İnşaat sektörü tarihin en eski sektörlerinden. İnsan kendini bildi bileli kendine bir barınak kurabilmek için uğraş vermiş. Şimdilerde insanoğlu altın çağları yaşıyor. Teknolojinin ulaştığı düzey sayesinde inşaat sektörü de dev adımlarla ilerliyor. Ama ülkemizde durum hiç de böyle değil. Tüm sektörlerin arkasında kalmış inşaat. Ülkemizde inşaat sektörünün genç, aydınlık beyinlere gereksinimi var. Bilgi yüklü, yaratıcı genç beyinler sayesinde sektör yepyeni bir boyut kazanabilir.

Bilim ve Teknik dergisi de ekleriyle inşaat, mimari konusunda bizleri bilgilendirdi; ama devamının da gelmesini istiyorum. İnşaat konusunda dünyada olagelen gelişmeleri, teknolojileri bizlere hep aktarın istiyorum.

Alpay Tatlısu / Adana

Feministler Duymasın, Ama...

Dicle Üniversitesi Fizik Bölümü'nden mezun oldum. Kendi alanımdaki bilimsel gelişmeleri takip etme isteğim ve uzun süredir bilime olan hayranlığımı beni Bilim ve Teknik okumaya yönlendirdi. Bu derginin bağımlısıyım, belitmek isterim. Bilimsel gelişmeleri anında ve ayrıntılarıyla bizlere aktardığınız için sizleri kutluyorum da.

Ekim sayısı harikaydı. Hele derginin eki olan beyin dünyası, beyinle ilgili pek çok soruya yanıt bulmamı sağladı. Ama hâlâ kafamda takılı kalan, yanıtını veremediğim bir soru var. Takıntım şu: Dünya çapında tanınmış bilim adamlarının neredeyse hepsi erkek. Neden, bayan bilim adamları azınlıktalar? Dergide, beynin tüm fonksiyonları, yapısı, sorunları, ve işlevlerini, sinirlerle olan bağlantısı, beyin korteksinin büyüklüğü vs gibi konularda erkek kadın ayrımı gözetilmemiş. Peki, erkeklerin pozitif bilimlerde daha başarılı olmalarının nedeni ne? Yoksa erkekler daha mı zeki? Bayanlar daha duygusal olduklarından, pozitif bilimlere yoğunlaşamıyorlar mı? Hatta bu konuda bir de makale yayımlamanızı istiyorum.

Fırat İpek / Diyarbakır

Mektuplaşmak İsteyenler

Genel
Selim Gül
Salkım Söğüt Cad.
Nadir Sok.
No:12/11 Dikmen-Ankara
e-posta:selimg2000@yahoo.com

Bilimsel Deneyler-Matematik
Abdullah Serter
e-posta: abdullah-serter@hotmail.com
aeserter@yahoo.com

İnşaat Mühendisliği
Alpay Tatlısu
Cemalpaşa Mah. 15. Sok. No:32
Seyhan-Adana
e-posta:
alpay1981@netbulmail.com.tr

Bilim
Özcan Açar
Bahriye Hamam
Sok.No:14/3
Heybeliada-İstanbul

"Onlar" İçin Teşekkürler...

Kasım sayınızda, Kulüp bölümünde yayımladığınız "Onlar" başlıklı yazıyı duygulanarak okudum. Bu konu hiç bu kadar güzel, bu kadar etkili ve düşündürücü yazılmadı. Bu nedenle hem muhabiriniz Savaş Volkan Genc'e hem de bu konuyu dergi sayfalarına taşıyanlara teşekkür.

Leyla Güler/Ankara

Sevilay'ın mektubu Bilim ve Teknik Kulübü'ni faaliyete geçirmekle amaçladığımız hedefe ulaştığımızı gösteriyor. Bu hedef neydi? Genç okurlarımızı da, bilimsel gelişmelerin pasif izleyicileri olmak yerine, insanlığın bilgi havuzuna katkıda bulunmaya yönlendirmek. Gördük ki, genç okurlarımızdan gelen özenle, titizlikle hazırlanmış çalışmalar yepyeni bir Türkiye'nin, çağdaş bir bilim ve teknoloji ülkesinin haberini veriyor. Muhabir olabilmek için ne yapmalı? Muhabir Arapça'dan dilimize girmiş ve alışkanlıkla hala kullandığımız bir sözcük. Anlamı, "haber veren" demek. Şimdilerde haberci deniyor. Gerçi o da Arapça kökenli, ama hiç olmazsa Türkçe bir takısı var. Bu, beklentimizi de ortaya koyuyor: Bizi, hem kendi çalışmalarınızdan, hem de okulunuzda ya da bölgenizde yapılan bilimsel etkinliklerden, çalışmalardan haberli kılmak. Bilim ve Teknik Kulübünü kurarken güttüğümüz amaçlardan biri de "biz yazalım, siz okuyun, öğrenin" anlayışını değiştirmek, "birlikte öğrenelim, birlikte yazalım" anlayışını getirmekti. Okurlarımız, geleceğin biliminsanları, okulda öğrendiklerini kendi araştırmalarıyla zenginleştirme, bunları yazıya dökme ve başkalarının da yararına sunma becerisini, alışkanlığını şimdiden kazansınlar istedik. Dergimizde yer alan çalışmaların hepsi gerçekten çok değerli. Ama biz, okurlarımızın, gelecekte dergimizde bizlerin yerine geçecek arkadaşlarımızın her zaman daha da güç sınavlara koşmalarını, ileri teknoloji ülkelerinde gerçekleştirilen deneylerden esinlenmelerini, olanaklar ölçüsünde bunları tekrarlamaya çalışmalarını, bunun için laboratuvar olanaklarından sonuna kadar yaralanmalarını, hocalarını öğretmenlerini yardıma zorlamalarını bekliyoruz. Kuşkusuz bizim olanaklarımız, sözünü ettiğimiz teknoloji ülkelerininki kadar geniş değil. Ve işte burada bizim muhabirlerimizden, okurlarımızdan beklediğimiz asıl görev ortaya çıkıyor: Önümüze dikilen, aşılmaz gibi görünen güçlükleri aşmak için kararlı olmak, bunların üstesinden kıt olanaklarla gelebilmeyi sağlayacak kadar yaratıcı olmak. Kuşkusuz, Sevilay sorduğu ikinci sorunun, nasıl bir tempoyla çalışmak gerektiğinin yanıtını kendi de biliyor. Bir biliminsanı, hele ülkesine, insanlığa önemli katkılarda bulunacak bir biliminsanı olabilmek çalışmayı, kazanılan bilgiyi zihinsel ya da işlevsel bir beceriye dönüştürmeyi, tüm zamanın, enerjinin onun için kullanılacağı bir "yaşam biçimi" haline getirmek gerekiyor. Bir de pratik bir öneri: Bilim ve Teknik Dergisi, bir biliminsanının edinmesi gereken bir bilginin ancak çok küçük bir kısmını verebiliyor. Zaten, amacı ve işlevi, bilimi sizlere tanıtmak, sevdirmek. Özetlenecek olursa, aydınlığa götüren yolu göstermek. Gerisini sizler gerçekleştireceksiniz. Bilimi, oluştuğu yerden söke söke alıp, ülkemize getireceksiniz. Daha da geliştireceksiniz. Bilimin oluştuğu odaklar (şimdilik) büyük ölçüde dışarıda. Bu nedenle, başta günümüzün bilim dili olan İngilizce olmak üzere yabancı bir dili, hatta birkaçını çok iyi derecede öğrenmek son derece önemli. Genellikle ihmal edilen bu gereksinime gereken zaman ve çabanın verilmesi de bizim "muhabir"lerimizden beklediklerimiz arasında.

Fatma, Abdullah ve Fırat'a dergimiz hakkındaki güzel düşünceleri ve aileye yeni üyeler katma çabaları için en içten teşekkürler. Fatma hiç merak etmesin, Bilim ve Teknik öncülük görevini hiçbir engel tanımadan her zaman sürdürecek. Abdullah'ı ayrıca, enerji çözümüne katkıda bulunmak, bunun için proje geliştirmek yürekliliği ve çabası için kutluyoruz. Ola ki, projenin bazı eksiklikleri olacaktır. Çünkü böylesine önemli olan bir proje, büyük bir kollektif çabayı gerektirir. İstediği gibi biz kendisini yönlendirmeye hazırız. Ancak, bunun için elbette projenin ne olduğunu bilmemiz gerekiyor. Fırat'ın merak ettiği, kadınların neden pozitif bilimlerde az boy gösterdiği konusuna gelince, bunun yanıtı elbette erkeklerin kadınlardan daha zeki olmaları ya da kadınların duygusal olmaları değil. Bunda sosyolojik faktörler, kadının yeri ve görevleri konusunda gelenekler, önyargılar rol onuyor. Öyle ki, bu durumu yadırgayan Fırat da farkında olmadan "bayan bilimadamları" diyor. Bu, yalnızca bize özgü değil, tüm dünyada üzerinde tartışılan bir sorun. Ancak görüyoruz ki "bayan biliminsanları"da her alanda sayı olarak erkek meslektaşlarına yetişmek üzereler.

Alpay'ın kendisine çizdiği yolda, barajlar, yollar, köprüler, boru hatları, depreme dayanıklı, yaratıcı tasarımda konutlar görüyoruz. Tabii ki ülkemiz için son derece önemli olan bu alanda iyi yetişmiş mühendisler, mimarlar yetişmesi için biz de üzerimize düşeni yapacağız. Geleceğin bayan ve erkek biliminsanlarına eşit olarak paylaştırdığım sevgi ve saygılarımla...

Raşit Gürdilek

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK



YENİ UFUKLARA

BİLGİ TOPLUMU

ARALIK 2003 SAYISININ ÜCRETSİZ EKİDİR

HAZIRLAYAN : Aslı Zülâl
TÜBİTAK BTD Araştırma Grubu



BİLG

Bilginin ve bilgi teknolojilerinin toplumsal, kültürel ve ekonomik alanlarda en önemli etkenler olduğu yeni bir dönem başlıyor. Bunun temel göstergelerinden biri de, günlük konuşma dilimize giren, "bilgi çağı", "bilgi ekonomisi", "bilgi patlaması", "bilgi yoksulları", "bilgi otoyolu", "bilgi yönetimi", "bilgi-işlem merkezi", "bilgi ağı", "bilgi bombardımanı", "bilgi politikası", "bilgi havuzu", "bilgi güvenliği", "bilgi hizmetleri", "bilgi teknolojileri", "bilgi trafiği", "bilgi aktarımı" gibi sözcükler olsa gerek. Bugün bilgi, üretim ve hizmet sektörlerinin en önemli etkenlerinden biri durumunda ve önemi gittikçe daha da artıyor. Bilgi, uluslararası düzeyde işgücü dağılımını etkiliyor, ekonomilerin ve firmaların rekabet gücünü belirliyor, yeni gelişme modelleri üretiyor; ve tüm bunlar olurken de, yeni ürünler, yeni meslekler ve yeni yaşam biçimleri ortaya çıkıp yayılıyor. Bu süreçlerin motoru durumundaki bilgi ve iletişim teknolojileri, sınır tanımadan tüm sektörleri, insanların ve toplumların hemen hemen tüm etkinliklerini etkiliyor. Veri, enformasyon ve iletişimin yaratılması, yayılması ve paylaşılmasını; toplumların bilgi birikimlerinin çoğalmasını sağlıyor. Bunun anlamı, ekonomik ve toplumsal açıdan çok büyük gelişmelere neden olabilecek bir potansiyelin serbest bırakılmış olması. Yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin en ilgi çekici özelliklerinden biri de, bu teknolojiler sayesinde ülkelerin ve toplumların büyük sıçramalar yapabilmesi, teknoloji gelişiminin birkaç aşamasını bir anda geride bırakabilmesi. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gücü sınırsız: İnsanlığın sürdürülebilir bir biçimde gelişmesini besleyip kolaylaştırabilir; yoksulluğa karşı savaşım için kullanılabilir; toplumun her düzeyinde, "bilgilendirilmiş" ve katılımcı karar alma süreçlerini ve yönetimi güçlendirebilir. Küreselleşme sürecinin altında, dünya ekonomisinin, gittikçe daha fazla bağlantının kurulduğu bir ağ olarak biçimlendiğini görüyoruz: herkes herkesle iletişim kurabiliyor ve hiyerarşiler önemini yitiriyor. Ortaya çıkan yeni küresel ve etkileşimli ağ yapısı, yepyeni bir niteliği temsil ettiği gibi, yeni iş, değişim ve üretim modellerinin de öncülüğünü yapıyor. Bilgi ve iletişim teknolojileriyse, bütün bu devinimlere aracılık ediyor. Bu teknolojilerin en göze çarpan ve çok yönlü düzeneği İnternet; ancak, bilgi ve iletişim teknolojileri terimi, CD-ROM, televizyon, video, sayısal radyo ve uydu teknolojileri gibi daha az ilerlemiş yolları da içine alıyor. Bu araçlar, gittikçe daha büyük bir hızla birbirlerine yakınlaşarak bağlanıyorlar. Ağ televizyonu ya da cep telefonuyla İnternet erişimi bunlara bir örnek.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin,

BİLGİ, ÖZGÜRLEŞMEK İSTİYOR

İ TOPLUMU

enformasyon sistemleriyle ya da kuruluşların kendi bilgisayar gereksinimleriyle ilgili teknik bir özellik olduğu, yalnızca uzmanları ve "teknik kişileri" ilgilendirdiği zamanlar çoktan geride kaldı. Bugün, bilgi ve iletişim teknolojilerinin potansiyeli ve stratejik etkisi herkesçe kabul ediliyor. Öte yandan, bilgi ve iletişim teknolojileri, yeni küresel ekonomik eğilimlerden ayrı olarak, gelişme konulu uluslararası işbirliği için de yeni bir boyut durumuna geldi.
Küçük ve orta ölçekli girişimcilerin desteklenmesi, kadınların ve gençlerin olanaklarının artırılması, insan hakları ihlallerinin gözlenmesinden tutun, uzaktan eğitim ve teletıp ve çevre yönetimi gibi çok çeşitli alanlara kadar bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılıyor. Bu anlamda, bilgi ve iletişim teknolojileri, coğrafi açıdan daha geniş alanlara erişmenin, daha fazla insana ulaşmanın da, daha hızlı, daha kaliteli ve daha ucuz yollarını sunuyor.
Bu yeni kriterler çerçevesinde temel hedef, küresel bir bilgi ve enformasyon toplumu



yaratmak; yeni bilgileri üretmeye ve yakalama becerisi ve kapasitesiyle donanmış, bilgiyi ve bilgi ve iletişim teknolojilerine erişebilen ve bunlarla bütünleşebilen yeni bir toplum yapısı. Rekabetin hüküm sürdüğü bir dünyada, ülkelerin, küresel bilgi toplumu ve bilgi ekonomisinin çok yönlü olanaklarına ve fırsatlarına kapsamlı ve stratejik bir yaklaşım geliştirmesi zorunlu. Bilgi toplumuna varma yarışına katılmayan ekonomiler ya da toplumlarsa, sonuna kadar kaybetme tehlikesiyle karşı karşıya.
Bilgi toplumuna erişebilmek için, ülkelerin, devlet yönetimi, özel sektör ve sivil toplumun üçlü bir ortaklık içinde, toplumun tüm katmanlarına yayılmış, yeni düşüncelere açık, yeni bir kültürün ve yeni bir çerçevenin yeşermesine öncülük gerekiyor. Ve bunun özü de "zaman" olacak. Bilgi devriminin meyveleri, daha şimdiden birbirine paralel olmayan bir biçimde ve eşitliksiz olarak dağılmış durumda: Gelişme yolundaki ülkeler büyük oranda geride kalmışlar ve endüstrileşmiş ülkelerdeki dinamiklerin ve yararların gözlemcileri durumundalar. Doğrusu, bugün artık yeni bir tür yoksulluktan daha söz edilir oldu: "Bilgi yoksulluğu", gelişmekte olan ülkelerin en önemli sorunlarından biri.

BİLGİ TOPLUMU



1980'lerden bu yana, "bilgi toplumu", günümüz dünyasını tanımlamak için kullanılan terimlerden biri oldu. Genellikle toplumsal, kültürel, ekonomik ve teknik bir kavram olarak geçiyor ve Avrupa'nın özgürlükçü geleneğinin ya da Amerika'nın teknolojik çağdaşlığının doğal bir gelişimi olarak görülüyor. Uluslarası toplumun farklı kesimlerince bilgi ve iletişim teknolojileri, gelişmiş ülkelerle gelişmekte olan ülkeler arasında bir köprü, ekonomik ve toplumsal gelişme için bir araç, büyüme için bir motor, küresel bir bilgi toplumu ve bilgiye dayalı ekonomi oluşturmanın en önemli ögesi olarak kabul ediliyor. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin bilgi toplumunda temel bir role sahip olduğu gerçeği ne kadar kabul ediliyorsa, bu teknolojilerin dağılımı, paylaşımı ve bilgiye erişimdeki eşitsizliklerin varlığı da o ölçüde kabul görüyor. Bu, küresel bilgi toplumunun ilk ve en önemli ilkesini akla getiriyor: "Evrensel hizmet ilkesi".

Bilginin ve enformasyonun toplumsal ve ekonomik gelişme açısından vazgeçilmez olduğu bir ortamda, bilgiye erişimin ve bu bilgiyi kullanma yollarının herkese, her yerde açık olması gerekiyor. Bilgi toplumunun hem gelişme açısından büyük bir potansiyel, hem de yeni riskler doğurduğu günümüzde, toplumlar arasında ve toplumların kendi içinde ayrılıklar var. Evrensel hizmet ilkesiyse, iletişim olanaklarına, toplumdaki her bir bireyin, her evin eşit erişiminin sağlanması ve telekomünikasyon operatörlerinin, hizmetlerini, toplumun her kesimine ulaştırmada bu eşitlik ilkesini benimsemesi anlamına geliyor.

Evrensel hizmet ilkesinin yaşama geçirilebilmesi için, özellikle telekomünikasyon sistemlerinin, temel hizmetleri sunmakta yetersiz kalınan, ya da bu hizmetlerin ulaştırılmadığı, şehir merkezlerinden uzak yerleşim yerlerinde kurulmasınıda kapsıyor. Bu konuda, özellikle nüfusun büyük bir oranının bu tür yerlerde yaşadığı, gelişmekte olan ülkelerde önemli altyapı eksiklikleri bulunuyor.

Altyapıların fiziksel varlığı gerekli; ancak, bilgi toplumunun gelişmesi için yeterli değil. Cinsiyet, eğitim düzeyi ve okur-yazarlık, gelir düzeyi, dil ve etnik özelikler de bilgi ve iletişim teknolojilerinin çeşitli ülkelerdeki kullanımında ve bu teknolojilere erişimde önemli rol oynuyor. Bir ülkedeki vatandaşların hepsine eşit fırsatlar sağlanması ve ayrımcılığa uğrayan grupların (kadınlar ve yaşlılar gibi), bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı konusunda teşvik edilmeleri de bilgi toplumunun hedeflerinden olmalı. Daha çok insanın bu teknolojilere erişimini sağlamaya yönelik sesli ve dokunmalı bilgisayar uygulamalarının yaratılması ve bu uygulamaların içeriklerinin yerel gereksinimlere uygun duruma getirilmesiyse, toplumların küresel iletişim toplumuna katılmasını hızlandırabilir.

Öte yandan, bilgi ve iletişim teknolojilerinin en önemli ögelerinden biri de içeriğin ihmal edilmemesi. Örneğin, İnternet üzerinde yerel içeriklerin geliştirilmesi, siberuzayın kültür ve dil bakımından çeşitlilik göstermesinin sağlanması da bilgi toplumunun öncelikleri arasında yer almalı. Öte yandan, yeni bilgi ve iletişim teknolojileri, insanlığın ortak kültürel mirasının önemli bir parçası olan kültür ve dil çeşitliliğinin korunması ve bu çeşitliliğin ifade edilebilmesi için de yeni araç-



NUN TEMELLERİ

lar sunuyor. İnternet'teki içeriğin çeşitliliği, bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğretim, eğitim ve insan kaynakları gelişimi gibi amaçlarla da kullanılabilmesine olanak tanıyacak.

Bilgi toplumuna giden yolda önemli adımlardan biri de, kullanılacak teknolojilerin amaçlara uygun seçilmesi. Bilgi ve iletişim altyapısının dengeli bir biçimde gelişmesini sağlayabilmek için, ülkeler arasındaki coğrafi ve ekonomik farklılıkların da göz önüne alınması ve yerel koşullara uygun, farklı teknolojik araçların kullanılması gerekiyor. Ayrıca, "teknolojik yakınlaşma" gibi etkenlerin de göz önüne alınması önem taşıyor. Teknolojik yakınlaşma, bilgi ve iletişim sektörüne e-eğitim, e-ticaret, e-hükümet, e-sağlık, çevre koruma, savaş sonrası yeniden yapılanma gibi, kültürel, toplumsal ve ekonomik gelişme açısından önemli, çok çeşitli uygulamalara yeni bakış açıları sağlıyor. Multimedya ürünlerinin birbirine yakınlaşmasının, uluslar ve bireyler üzerindeki çok yönlü etkileri nedeniyle, yeni telekomünikasyon düzenlemelerinin ve geliştirme stratejilerinin de bu değişimleri göz önüne alması gerekiyor. Bilgi ve iletişim altyapılarının geliştirilmesinde, radyo frekanslarının standardizasyonu, yönetimi ve ara bağlantıların sağlanması konularında uyumun sağlanması içinse, ülkeler arasında işbirliği şart.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, bilgi ve veri oluşturmak ve aktarmak için kullanımı, yeni yasal ikilemler yaratıyor. Hem kullanıcıların, hem de işleticilerin korunması için yeni yerel koruma mekanizmaları oluşturulması gerekliliğini doğuruyor. Fikir hakları mülkiyeti, özel yaşamın korunması ve veri ve ağ güvenliği gibi konular önem kazanıyor. Yeni bilgi ve iletişim teknolojileri, fikir mülkiyetlerine bakışı değiştiriyor; fikir haklarının korunmasına yarayan geleneksel araçların sınırları sorgulanıyor. E-ticaret ve "online" para hesabı hareketlerinin geliştirilmesiyle, kredi kartı numaralarından, ev adreslerine kadar çeşitli kişisel bilgilerin güvenliği de ön plana çıktı. Üstelik, iletişim ağlarının doğru çalışması, verilerin güvenliğinin sağlanması konusunda her zaman yeterli olmuyor!



Bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimin desteklenmesi ve erişimin topluma yarar sağlaması açısından, bireylerin kapasitesi de önem taşıyor. Temel eğitimin yanı sıra, bilgi ve iletişim teknolojileri konusunda eğitimin de ülkelerin ulusal bilgi teknolojileri stratejilerinin bir parçası olması gerekiyor. Özellikle öğretmenler ve öğrenciler için insan kaynakları eğitimi, bilgi teknolojilerinin kullanımına ve uygulama alanlarına talebi artıracağından, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, bilgi ve iletişim hizmetleri sektörünün gelişmesini de teşvik edeceği sanılıyor.

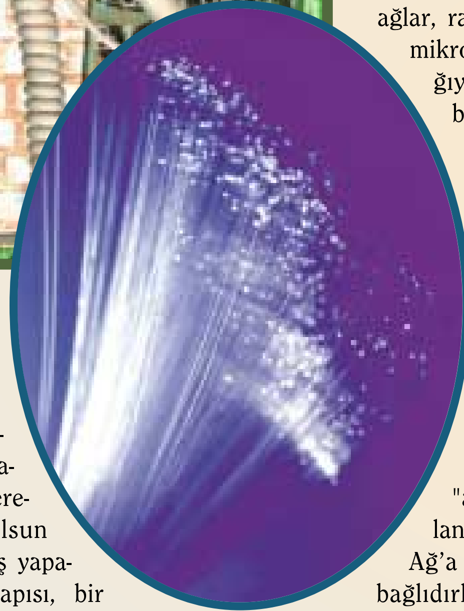
Yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin yoksulluğu azaltma ve sürdürülebilir gelişmeyi besleme potansiyeli, bugün herkesçe kabul ediliyor. Bilgi ve iletişim teknolojileri, elektronik ticaretten, küçük ve orta ölçekli girişimlerin desteklenmesi, yönetimlerin iyileştirilmesi ve merkeziyetçiliğinin azaltılması, insan haklarının gözetilmesi, uzaktan eğitim, tele-tıp ve çevre yönetimi gibi alanlarda, çok sayıda uygulamanın iyileştirilmesinde kullanılabilir. Bilginin özgür akışına ve bilgiye özgür erişime dayanan dengeli bir toplum yapısının kurulmasında kullanılabilir.



DÜNYAYI SARAN AĞ

1993 yılında, 30 Nisan'da, Avrupa Nükleer Araştırmalar Kurumu (CERN), "World Wide Web" adlı, az bilinen bir yazılımı, herkese açık hale getirdiğini duyurdu. Bu olay, tüm dünyada Ağ'ın geliştirilmesinin kapılarını açtı. Aradan geçen on yıl içinde, Ağ, çağdaş iletişimin en vazgeçilmez ögesi durumuna geldi. Ancak, her şey bundan çok daha farklı da olabilirdi. Ağ'ın yaratıcısı Tim Berners Lee'ye göre, CERN'in, Ağ'ın temellerini ve protokollerini, üzerinde hak iddia etmeden, engel koymadan herkesin erişimine açma kararı, Ağ'ın varlığı açısından vazgeçilmez önemdeydi. Bu katkı olmaksızın, Ağ teknolojisine yapılan bireysel yatırımlar ve şirket yatırımları asla gerçekleşmezdi ve bugünkü Ağ'a sahip olmazdık. World Wide Web, İnternet'i, bir akademik referans aracı olmaktan çıkarıp, kullanımı neredeyse telefon kadar kolay olan bir bilgi kaynağına dönüştürdü.





İnternet, dünya üzerindeki birçok küçük bilgisayar ağını birbirine bağlayan çok büyük bir bilgisayar ağı. Bir bilgisayar ağı, birbirleriyle bilgi ve kaynak paylaşabilmeleri için birleştirilmiş bilgisayar ve bilgisayar donanımlarına verilen ad. Örneğin, bir işyerindeki bilgisayarlar, aynı dosyaları ve yazıcıları kullanabilmeleri için, ağ oluşturacak biçimde birbirine bağlanabilir. İnternet üzerindeki tüm bilgisayarlar, dünyanın neresinde olurlarsa olsun birbirleriyle alışveriş yapabilir. İnternet'in yapısı, bir örümcek ağına, İnternet'e bağlanan bir bilgisayarsa, büyük bir ağın üzerindeki örümceğe benzetilebilir. Bu örümcek ağındaki ipliklerin her biri, bu bilgisayara bilgi taşır. Ağı oluşturan bilgisayar ağları, özel ve kamuya ait telefon hatları aracılığıyla birbirine bağlanır ve telefon hatları üzerinden bilgi alır ve gönderirler. Bu hatlar, birbirine sarılı bakır telefon kablolarından, yüksek hızda veri taşıyabilen fiberoptik (cam lifi) kablolara kadar çok değişik malzemelerden yapılmış olabilir. Bazı ağlar, radyo dalgaları ve mikrodalgalar aracılığıyla birbirlerine bağlanır. Farklı ülkelerdeki ve farklı kıtalardaki ağlarsa, genellikle sualtı kabloları ya da uydular aracılığıyla. Ünversiteler, kamu kurumları ve büyük şirketlerin, Ağ'a "adanmış" bir bağlantıları vardır; yani Ağ'a sürekli olarak bağlıdırlar. İşyerlerinde ya da evlerinde bilgisayar kullananların Ağ'a erişebilmeleri içinse, genellikle telefon hatları üzerinden İnternet'e ulaşmaları gerekir. Ağ üzerinde birçok bilgisayarda, kullanımı tamamen serbest olan milyonlarca bilgi dosyası bulunur. Ağ üzerinde dolaşmak, "sörf yapmak" olarak adlandırılır; çünkü, kullanıcılar ağ üzerinde dolaşırken, farklı yerlerdeki bilgisayarları birbirine bağlayarak bir yolculuk yapmış olurlar. Hükümetler ve kimi büyük kuruluşların yaptığı girişimlere karşın Ağ, kimse tarafından denetlenmez. Ağ, herbirinin bir sahibi olan, ancak kimsenin tümüne sahip olmadığı çok sayıda bağımsız ağdan oluşur.

Ağ'ın Kısa Tarihçesi

1960'lar: ABD Savunma Bakanlığı, nükleer saldırılara dayanabilecek bir bilgisayar ağının tasarlanmasıyla ilgili bir proje başlattı. Daha sonradan ARPANET (Advanced Research Projects Agency NETwork) adını alacak olan bu ağın bir bölümü zarar görse de, bilgi alternatif yollar kullanarak hedefine taşınacaktı.

1970'ler: ABD'deki bazı üniversitelerde ve şirketlerde bulunan süperbilgisayarlar, araştırma bilgilerini paylaşabilmek için birbirine bağlandı.

1980'ler: ABD'de, NSFNET (National Science Foundation NETwork) adında yeni bir ağ kuruldu. Bu, ticari nitelkite olmayan bilgilerin değiştokuş edildiği bir ağdı.

1990'lar: Ağ, ticari şirketler ve evde bilgisayar kullanan kimseler de içinde olmak üzere, herkesin kullanımına açıldı. Kısaca, "Ağ" olarak da bilinen "World Wide Web" (Dünya Çapında Ağ), sayesinde, Ağ'ın kullanımı çok kolaylaştı ve gelişimi çok büyük hız kazandı.

E-ticaret



Elektronik ticaret, ya da "e-ticaret"in, herkesçe kabul edilen bir tanımı yok. Ancak, e-ticaret kısaca, herhangi bir mal ya da hizmetin, "online" olarak alınıp satılmasına verilen ad. "E-iş"se ("e-business"), bundan daha geniş bir anlamda kullanılıyor: online olarak alım-satım yapmanın yanı sıra, online iş etkinliklerinin, mal alma, envanterlerin izlenmesi, üretimin ve lojistik desteğin yönetilmesi ve müşteri hizmetleri gibi ayrıntıları da kapsıyor. Satıcılar için, e-ticaretin en önemli yararları, otomasyona geçme ve tekrarlayan süreçlerin giderlerini azaltma; daha geniş bir pazara ulaşabilme; müşterilerin taleplerine daha hızlı ve ucuz yoldan karşılık verebilme olanaklarını sağlayabilmesi. Alıcılarsa, ürünleri daha geniş bir pazardan ve daha ucuz fiyatlarla seçebilecekler.

E-öğretim



E-öğrenme, yeni multimedya teknolojilerinin ve İnternet'in kullanımıyla kaynaklara ve hizmetlere ulaşımı teşvik ederek ve uzak bölgeler arasındaki paylaşımı ve işbirliğini artırarak öğretimin kalitesini artırmayı amaçlayan uygulamalara verilen ad. Çağdaş e-öğretim uygulamaları, öğrenmenin toplumsal bir süreç olduğundan yola çıkarak, öğrenciler arasında işbirliğinin kurulmasını, öğrenilecek malzemelerin içeriğiyle etkileşime ve eğitimcilerin rehberliğine dayanıyor. Öğrenen-merkezli bu yaklaşım, öğrencilerin gereksinimlerine göre düzenlenmiş bilgileri onların ayağına getiriyor; eğitimciler, bu yeni yöntemleri geleneksel yöntemlerle birlikte uygulayarak yine önemli bir rol oynuyorlar.

E-sağlık



Bilgi toplumu, tıp sistemlerinin güçlendirilmesinden, sağlık bilgilerinin herkesin kullanımına sunulmasına kadar, sağlık sisteminin hemen her alanında yeni olasılıklar sunuyor. E-sağlık, çağdaş bilgi ve iletişim teknolojilerinin vatandaşların, hastaların, sağlık çalışanlarının, uzmanların ve yasaları düzenleyenlerin gereksinimlerini karşılamak üzere kullanılmasına verilen ad. E-sağlığın etkileri, sağlık sektöründeki alanlar kadar çeşitli olacak: Sağlık bilgilerinin sunulduğu İnternet siteleri, hastalara ait bilgilerin güvenliği, tele-tıp teknolojileri, hastane çalışanlarının idari yükümlülüklerinin azaltılması gibi...

E-hükümet



E- hükümet, daha iyi ve daha verimli kamu hizmeti sağlamaya ve vatandaşlarla hükümetleri arasındaki ilişkileri kökten değiştirmeyi vaadediyor. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, vatandaşların devlet dairelerinde geçireceği zamanı azaltacağı açık. Ancak, devlet hizmetlerine yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin eklenmesi, e-hükümetin ortaya çıkması için yeterli değil. Eğer gerçekten hizmet amaçlı servislerin uygulanmasındaki akışın düzenli olması isteniyorsa, yeni teknolojilerin, organizasyon değişikliği ve insanlara yeni beceriler kazandırılması çalışmalarıyla el ele yürütülmesi gerekiyor.

Genişbantlı Erişim Hizmetleri



Genişbant (bulunduğu taşıyıcı frekans değerine göre geniş bir frekans bandına sahip bilgi ve iletişim sistemleriyle ilişkili hizmetler), bilgi toplumunun potansiyellerini artırabilmek açısından büyük önem taşıyor. Geniş bantlı erişim, yalnızca İnternet'e bağlanmanın daha hızlı bir yolu değil, İnternet kullanımını temelden değiştirecek bir uygulama olacak. Bağlantıların hızlanması sayesinde, büyük boyutlarda veriler (resimler, filmler, ses dosyaları gibi) çok kısa bir sürede iletilebilecek. Bu gelişme, e-sağlık, e-hükümet, e-ticaret ve e-öğrenme gibi hizmetler açısından da büyük önem taşıyor.

Sayısal Uçurum

"Sayısal uçurum", ya da erişim uçurumu, bugün hem gelişme yolundaki ülkelerde, hem de gelişmiş ülkelerde en önemli sorunlardan biri olma yolunda. Bilgi ve iletişim teknolojileri, gelişme yolundaki ülkelerin küresel ekonominin bir parçası olmalarına yardımcı olabilir. Ancak, bu teknolojilere erişimin düzeyi, yalnızca gelişmekte olan ülkelerle endüstrileşmiş ülkeler arasında değil, aynı ülkede yaşayan yoksullarla varsıllar arasında bile bir uçurum yaratıyor.

BİLİMSEL BİLGİYE ERİŞİM

Bilim, bilgi devrimini olası kılan, yarı iletkenlerden tutun, World Wide Web'e kadar, çeşitli araçları sağlamada önemli bir role sahip. Bilgi ve iletişim teknolojileri de, bilimin hem uygulanışında, hem de sonuçlarının duyurulmasında devrim yarattı. Yine de birçok uzman, bilgi ve iletişim devriminin bilim dünyasındaki yansımaları konusunda kaygılı: Bilimsel bilginin hem bireyler, hem de farklı ülkelerdeki bilim toplulukları arasındaki akışı tehdit altında. Bu tehdit, bilgi toplumunun kendisinden kaynaklanmıyor. Tehditin kaynağı, kimilerinin, bilgi toplumunun büyümesinden ticari yarar sağlamak üzere, bilgiye erişim konusunda, bilimsel bilgileri de kapsayan kısıtlamalar getirmesi. Kimi uzmanlara göre, fikir mülkiyeti hakları ve veri tabanlarının telif hakları gibi konulardaki düzenlemeler, bilimsel bilgiyi özel mülkiyete dönüştürme konusunda çok yol katetti. Bu nedenle de, halka açık erişimle, özel sektörün bilimsel veriler üzerindeki kontrolü arasındaki dengenin, yeniden ele alınması gerekiyor.

Yakın bir geçmişe kadar, temel bilimlerle uygulamalı bilimler arasında bir sınır çizmek; ve temel bilimler "kamu yararı" sağladığı için bulgularının herkese açık olması gerektiğini söylemek çok daha kolaydı. Örneğin, hükümetlerin üniversitelerdeki araştırmacıların çalışmalarını kamuya ait fonlardan desteklemelerinin temelinde de bu yatıyordu. Bilgi ve iletişim teknolojileri ve bu teknolojilere paralel olarak ortaya çıkan, biyoteknoloji gibi ileri teknoloji alanları, bütün bunları değiştirdi. Bu her iki alanda da, keşif aşamasıyla teknolojik uygulama arasında geçen süre kısaldıkça, temel bilimle uygulamalı bilim arasındaki sınır da bulanıklaşmaya başladı; bazı durumlardaysa tamamen ortadan kalktı. Bu süreçte, bu iki alanda, yalnızca ortaya çıkan teknolojik ürünler değil, bilimsel etkinliklerin öteki tamamlayıcı ögeleri de ticari değer kazandı. Bu, yeni araştırma araçları geliştirenlerin, bundan kâr sağlayacağı ve bu araçları kendi araştırmalarında kullanmak isteyecek olanlara satabilecekleri ya da başkalarının bu araçları kullanmasını engelleyebilecekleri anlamına geliyor.



Geçmişte, hükümet politikaları, bilimsel bilginin herkesin kullanımına açık olmasını desteklerken, son yıllarda bu sözü edilen eğilimi destekler oldu. Örneğin, ABD'de, 1980'li yıllarda yürürlüğe giren Bayh-Dole yasası, üniversiteleri, giderleri federal hükümet fonlarınca karşılanan araştırma sonuçlarının haklarını satarak gelir elde etmeye ve bu hakları kendi laboratuvarlarında oluşturulan fikirlere kadar genişletmeye teşvik ediyor. Avrupa'da, hükümet destekli etkinliklerden (meteorolojik ve jeofiziksel veriler gibi) kâr sağlamaya yönelik benzer hareketler var. Bunlar, ilgili veri tabanlarının, öncelikle özel olarak toplanmış ticari verileri yayımlayanların parasal çıkarlarını korumaya yönelik yasal düzenlemeleri tetikledi.

Biütün bu eğilimler, öncelikle gelişmekte olan ülkeleri olumsuz etkiliyor. Bilimsel bilgilerin özelleştirilmesi, elektronik veritabanlarına erişim bedelinin bu kadar ucuz olabileceği böyle bir döneme karşın, yoksul ülkelerle varsıl ülkeler arasındaki bilgi uçurumunun genişlemesine neden oluyor. Yoksul ülkelerdeki bilim adamları açısından bakıldığında, bu durum şöyle özetlenebilir: Kuzey yarımküredeki araştırmacıların erişebildiği özel kaynaklara erişebilmek için gereken finans kaynaklarına sahip değiller (temel laboratuvar tekniklerinin lisansları, bilimsel dergilere abonelik, fon kaynaklarıyla ilgili yapılandırılmış bilgiler gibi). Sonuçta, finans kaynaklarının kıtlığı da, bilimsel bilgi ve kaynakları üretebilme kapasitesi geliştirmelerini ve bu "bilimsel bilgi ekonomisi"nin gerçek bir üyesi olmalarını (ve dolayısıyla buna katkıda bulunmalarını ve bundan yarar sağlamalarını) engelliyor. Kütüphaneniz en son bilimsel bulgulara erişimi karşılayamıyorsa, ya da laboratuvarınız en son genom verilerinin depolandığı bilgi tabanlarına erişmek için gereken fonlardan yoksunsa, nasıl olur da kendinizi küresel bilim topluluğunun bir üyesi olarak hissedebilirsiniz? Daha eşitlikçi bir denge yaratabilmek için, yazılım üreticilerinden bilimsel yayımcılara kadar, gelişmiş ülkelerdeki birçok özel kuruluşun buna direncini yenmek gerekecek.

“YERLİ BİLGİ”

Yerli bilginin, özellikle sürdürülebilir gelişme ve yoksullukla savaş gibi konularda değerinin farkına varılmasıyla, bu tür bilgilere verilen değer de artıyor. Gelişmiş ülkelerde ne kadar öne çıkarsa çıksın, Batı temelli "formal" bilgi, aslında dünyadaki bilgi sistemlerinden yalnızca biri; ağırlıklı olarak batı temelli eğitim sistemlerinde geliştirilmiş bilgi sistemlerine verilen ad. Bu şekilde adlandırılmasının nedeni, yazılı belgeler, kurallar, düzenlemeler ve teknolojik altyapıyla destekleniyor olması. Buna karşın, "yerli bilgi" (ya da yerel bilgi), doğal çevreyle yakın ilişki içinde uzun bir geçmişleri olan insanlarca geliştirilip korunmuş bilgi kümelerine, anlatımlara ve uygulamalara dayanıyor; kuşaktan kuşağa sözel olarak aktarılıyor ve ender olarak yazıya dökülüyor. Birçok ülkede formal bilgi, formal olmayan, yerel, geleneksel, ya da ekolojik bilgi sistemleriyle birlikte varlığını sürdürüyor. Bu bilgiler, ait oldukları kültürlerde, günlük yaşamın birçok temel boyutuna da temel oluşturuyor: Avlanma, balıkçılık, tarım, hayvancılık, besin üretimi, su, sağlık ve çevresel ve toplumsal değişimlere uyum gibi.

Örnek vermek gerekirse, geçtiğimiz yıllarda, Gana’daki bir grup çiftçi, yabancı tarım uzmanlarına, o çevrede yetişen bir ağacın altına ekilen tarım ürünlerinin çok iyi gelişme gösterdiğini anlattıklarında, sözleri kuşkuyla karşılanmıştı. Çiftçilere göre, ürünlerin gereksinim duyduğu suyu, ağacın kökleri karşılıyordu. Uzmanlar, ağaçların, köklerini kullanarak toprağın derinliklerindeki suyu yapraklarına ulaştırdıklarını biliyorlardı. Bu durumda, ağacın altında toprağın, çevredeki topraklara göre daha az nemli olması gerekirdi. Ancak, sonuçta, çiftçilerin anlattıklarının doğru olduğu ortaya çıktı. Çünkü, söz konusu ağacın kök sistemi, topraktaki suyu hem gövdesine, hem de kendisini çevreleyen toprağa sifonluyordu. Toplumbilimcilere göre bu olay, modern tarım biliminin geleneksel bilgiyi gözardı etmesinin çok sayıda biçimlerinden biri.

Yakın bir geçmişe kadar, yerli bilginin, "çağdaş bilimsel dünya görüşü" olarak adlandırılan bilgi sistemiyle çeliştiği durumlarda da, bu bilgiler "boş inanç" olarak kabul ediliyordu. "Akılcılık" sınamasının da Batı toplumlarının kültürel bir ürünü olduğu fark edilmeden, akılcı bir temele sahip olmaması, bu bilgilerin gözardı edilmesi için yeterli sayılıyordu. Bu bakış açısı değişiyor. Son yıllarda, tıptan tarıma kadar çok çeşitli alanlarda, geleneksel bilgiyi ve uygulamaları reddetmenin bedelinin kimi zaman ağır olduğunun ayırdına varılmış durumda. Yerli bilgi, bugün, tarım, biyoloji, sağlık, doğal kaynakların kullanımı, yönetim ve eğitim gibi, pek çok konuda yerel soruna çözüm getirmede önemli katkılar sağlıyor. Ancak, yerli bilginin değerinin, özellikle sürdürülebilir gelişme ve yoksullukla savaşıma katkısının fark edilmesi, ne yazık ki bu bilgilerin büyük bir tehlike altında olduğu bir zamanda, geç gerçekleşti.



Yerli bilgi, hem hızlı küresel değişim süreçleri, hem de bu bilgilerin belgelenmesi, değerlendirilmesi, korunması ve yayılması için gereken kurumların ve kapasitelerin eksikliği nedeniyle yok olma tehlikesiyle karşı karşıya. Yerli bilgi sistemlerinin ele alınması için yeni yöntemlerin geliştirilmesi de gerekiyor. Ancak bu şekilde bu bilgi sistemlerinin sorunlara getirdiği çözümler desteklenip benimsenebilir. Bu tür bilgilerin eğitim programlarına ve öğretim yöntemlerine katıldığı da oluyor. Ancak, bu noktada çok önemli sorular ortaya çıkıyor: Yerli bilginin sahibi kimdir? Bu bilgileri kimler kullanabilir ve kimin, hangi amaçla kullanacağına kim karar verir? Bu bilginin sahiplerine ödenecek bedel nedir? Kimilerine göre, yerli bilgilerin belgelenmesi, örneğin, biyo-korsanlığı teşvik ediyor ve gelişmekte olan ülkelerin zararına, yeni bir sömürgeciliğin habercisi. Yerli bilgi veri tabanları ve yayınları, isteyen herkesin, yerel içeriğine saygı göstermeden ya da bu bilgileri üretenlere bedel ödemeden, istedikleri gibi kullanmasına yeşil ışık yakıyor.

BİLGİ VE İLETİŞİM DEVRİMİNİN YARATTIĞI YEN

FİKİR MÜLKİYETİ HA



Fikir mülkiyeti hakları, bilgi ekonomisinin köşe taşlarından birini oluşturuyor. Bu ekonomi, bilimsel bilgiden kaynaklanan ürünlerin ve hizmetlerin çevresinde yapılanmış durumda. Bunun en belirgin örneği olan alanlar, moleküler biyoloji alanındaki keşiflere dayanan biyoteknolojiyle, fizik ve bilişim alanlarındaki buluşlara dayanan bilgi ve iletişim teknolojileri.

Toplum, yararlı bilgileri bulan kişilere, bu bilginin kullanımı üzerinde sınırlı bir yönetim hakkı vererek, buluşçuları ödüllendirir. Bu, olası rakiplerin bu araştırmaların ürünlerini kullanmalarını önleyerek ya da lisans anlaşmaları sayesinde bu ürünleri kullananlardan para alarak, araştırma ve geliştirmeye harcanan paradan kar etme olanağı sağlar. Bilimsel çabayı, teşvik etmek amacıyla, patentler, telif hakları ve markalarla ödüllendiren fikir mülkiyeti hakları, bugün küresel ekonomide önemli bir işlev görmeye başladı. Ancak, fikir mülkiyeti haklarının ekonomik önemi arttıkça, fikir mülkiyetinin garantiye alınmasını ve uygulanmasını yasal açıdan koruyan kuralların ekonomik, toplumsal ve politik sonuçları konusunda, kamuoyundaki görüş ayrılıkları da çoğaldı. Bu görüş ayrılıklarının bir bölümünün odak noktası, bu kuralların koruma altına aldığı haklar konusunda çok "eli açık" olduğu, ya da ekonomik ve endüstriyel gücün tek tek merkezlerde toplanmasına olanak tanıdığı durumlar. Görüş ayrılıklarının bir bölümüyse, özellikle yaşam bilimlerinde, neyin "insan buluşu" olarak adlandırılabileceği ve patent korumasına alınmak üzere seçilebileceği üzerinde odaklanıyor.

Bu görüşler, özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından düşünüldüğünde önem kazanıyor. Ekonomik büyüme gereksinimi, gelişmiş ülkelerde ekonomik büyümeye neden olan modellerin gittikçe artan bir yaygınlıkla kabullenilmesine neden oluyor. Bu, yalnızca bireysel yaratıcılığı ve buluşçuluğu değil, belki daha da önemlisi, araştırmalara finans desteği sağlayan yatırımcıların da kazanmasını ve desteklenmesini sağlayan fikir mülkiyeti haklarına duyulan gereksinimi de beraberinde getiriyor. Bu nedenle de, örneğin, Dünya Ticaret Örgütü (WTO) üyelerinin, hem ulusal, hem de uluslar arası düzeyde, serbest ticaretin temel gerekliliği olan bazı fikir mülkiyeti yasalarının yürürlüğe geçirilmesini garanti altına alan, "ticaretle ilişkili fikir mülkiyeti hakları"nı konu alan anlaşma hükümlerini de kabul etmeleri gerekiyor. Daha önceleri, gelişmekte olan birçok ülkede, çok daha gevşek özellikte fikir mülkiyeti mevzuatı yürürlükteydi. Bu durum, bu ülkelerin, herhangi bir yerde geliştirilen ve patentlenen ürünlerin kopyalanması yoluyla, birçoklarının önemli endüstriler geliştirmesine olanak tanımıştı. Hindistan



Nİ KOŞULLARDA

AKLARI



ve Brezilya'daki ilaç endüstrileri gibi. Ticaretle ilgili fikir mülkiyeti haklarını konu alan WTO anlaşması, işte bu tür durumlara karşı bir önlem.

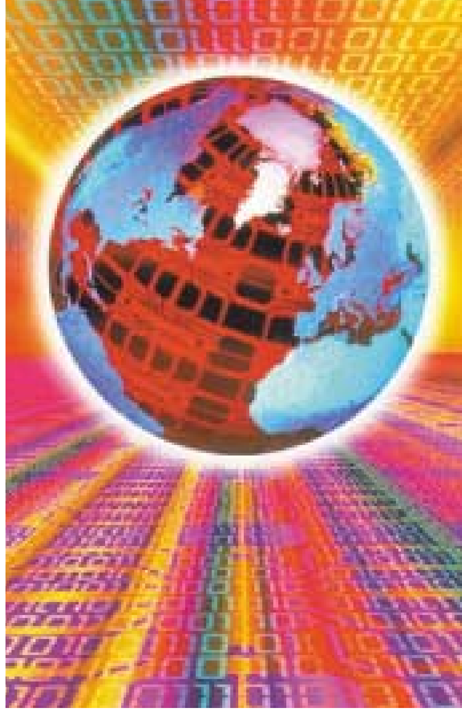
Ancak, tıpkı serbest ticarette olduğu gibi, fikir mülkiyeti hakları düzenlemelerinden yarar sağlayanlarla, bunların bedelini ödemesi gerekenler arasında geniş bir uçurum var. Birçok durumda, bu, doğrudan küresel ekonomide dolaşan ürünlerin arkasındaki araştırmaların, gelişmiş ülkelerde gerçekleştirilmiş olmasından ve sonuçlara bu ülkelerdeki şirketlerin sahip olmasından kaynaklanıyor. Özellikle tıp ve tarım alanlarında, araştırma ve geliştirme için gereken yatırımların büyüklüğü nedeniyle, fikir ve mülkiyet hakları, gittikçe daha fazla önem kazanıyor. Öte yandan, bu araştırmaların ürünlerine erişmek, gelişmekte olan ülkeler açısından büyük önem taşıyor. Bunun en açık örneği, yeni ilaçların geliştirilmesine yarayan farmakoloji araştırmaları. Farmakoloji şirketlerinin sahip olduğu ilaç patentleri, şirketlere, patent sahibi oldukları ülkelerde bu ilaçları kimlerin, hangi koşullarda üretebileceğini belirleme gücü veriyor. Tanım olarak da, şirketlerin en önemli sorumluluğu, araştırmalarına destek olan yatırımcıların ekonomik kazanımlarını yükseltmek. Bunlardan yarar sağlayabilecek, ancak fiyatlarının yüksek olması nedeniyle belki de bu ilaçları almaya gücü yetmeyecek olanlara karşıysa sorumluluk taşımıyorlar.

Çok uluslu şirketlerin desteklediği araştırma gruplarının, biyolojik süreçlere ait bilgileri patentlemeye çalıştığı durumlardaysa, başka görüş ayrılıkları ortaya çıkıyor. Sözgelimi, araştırmacıların bir hastalığın iyileştirilmesinde kullanılan ve yerli bir toplumun kuşaklar boyunca bildiği bir sağaltım yönteminin daha önceden bilinmeyen bilimsel temelinin ödülünü almak üzere hak iddia ettiğini düşünelim. Böyle olunca, bu sürecin "bilimsel olmayan" bilgisine yüzyıllar boyunca sahip olanların, bu ödülün ne kadarını almaları gerektiği sorusu ortaya çıkıyor.

İlke olarak, fikir mülkiyeti hakları, özel ilgilerle kamunun ilgileri arasında bir denge kurmayı hedefler. Fikir mülkiyeti hakları tasarlanırken, yasa koyucular, fikir mülkiyetlerini üretenlerin ve kullananların hakları ve yükümlülükleriyle, toplumsal ve ekonomik gelişme hedeflerinin dengede olmasını sağlamaya çalışırlar. Örneğin, patent sisteminin avantajlarından biri, endüstriyel sır saklamayı caydırması. Bir buluşun tam ayrıntılarının ve nasıl çalıştığının ayrıntılı olarak basılması, bu buluşa patent sağlama koşullarından biridir. Fikir mülkiyeti hakları, ayrıca özel lisanslar yoluyla, potansiyel yarara sahip buluşların kullanılmasını güvence altına alır. Ancak, uygulamada, fikir mülkiyeti haklarının olumlu ve olumsuz etkileri arasındaki denge, sürekli olarak değişiyor. Bu değişimlerin bazıları, buluşların altında yatan bilimsel bilgilerin evrim geçiren doğasından kaynaklanıyor. Sözgelimi, genetik araştırmalarında gelinen nokta, insanlara yarar sağlayabilecek biyolojik süreçlerin belirlenmesi ve kopyalanması konusunda çok büyük fırsatlar ortaya çıkardı. Örneğin, tarımda, büyük tarım şirketlerinin sahip olduğu yeni tohum çeşitlerine ait patentle, bu değişimin örneklerinden biri. Farmakoloji patentlerinin, gelişmekte olan ülkelerde yaşayanların temel ilaçlara erişimine etkisi; potansiyel yarara sahip biyolojik kaynakların aranması çalışmaları, bazılarınca biyo-korsanlık olarak adlandırılması, genetik araştırmalar alanında, (patentlenebilir nitelikli) buluşlarla, (patentlenemez nitelikte kabul edilen) keşifler arasındaki sınırın bulanıklaşması, fikir mülkiyeti haklarının besinlerin güvenilirliğini nasıl etkileyeceği, insan hakları konusundaki kaygılarla nasıl kesişeceği ve ticaretle ilgili fikir mülkiyeti haklarının gelişmekte olan ülkeler açısından yarattığı ikilemler gibi tartışmalı konular da var.

BİLGİ TOPLUMUNUN GELECEĞİ

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan devrim, "bilgi devrimi" olarak da anılan yeni bir çağın başlamasını sağladı. İş yönetimi konusundaki çalışmalarıyla tanınan ünlü yazar Peter Drucker'a göre, bugün yaşadığımız sayısal devrim, insanlık tarihindeki bilgi devrimlerinin dördüncüsü. İlki, bundan 5 – 6 bin yıl önce, Mezopotamya'da yazının bulunuşuydu. İkinci bilgi devrimi, MÖ 1300 yılında Çin'de ilk kitabın yazılmasıydı. Üçüncü bilgi devrimiyse, 1450 yılında matbaanın bulunuşundan sonra gerçekleşti. Bu devrimlerin hepsinin de, o günkü içeriklerinin çok ötesinde ve yüzyılların akışını değiştiren etkileri oldu. Bugün yaşadığımız bilgi devriminin gelecekteki etkileri nasıl olacak?



Sayısal teknolojiler konusundaki tartışmaların birçoğunu, iyimser ya da kötümser olarak ikiye ayırabiliriz. Kimi yazarlara göre bilgi devrimi, hiyerarşik düzendeki bürokrasilerin pabucunu dama atarak, toplulukların ve yargı haklarının, vatandaşların kimliklerinin ve bağlılıklarının oluşturduğu çoklu katmanlarda üst üste bindiği yeni bir tür elektronik feodalizm oluşturacak.

Başka yazarlarsa, olumlu gelişmelerin ekonomi, politika ve kültür alanında çok büyük değişimler ve olumlu çoğunluğunun karar alma süreçlerine katıldığını ve demokratik süreçlerin iyileştiğini görmeyi umuyorlar. Ancak, kimi başka yazarlara göreyse de, bunlar ütopik düşünceler. Bu yazarlar, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemelerin, toplumsal ve ekonomik ayrımların, politik güç eşitsizliklerinin, "bilgi varsılları"yla yoksullar arasındaki uçurumun daha da artıracağı kanısında. Bu iki uç arasında yer alan teknorealistlerse, yeni bilgi toplumunun var olan ekonomik ve kültürel eşitsizlikleri besleyip, gelişmiş ülkelerle gelişmekte olan ülkeler arasındaki uçurumu daha da genişletebileceği gibi, gerçekten de birbirine bağlı bir "küresel köy" yaratma olasılığını da doğasında barındırıyor.



Peki, günümüzde tohumları atılan yeni bilgi toplumunda, gelişmekte olan ülkelerdeki bilgi ve iletişim teknolojileri altyapılarının yavaş gelişmesinin sonuçları neler olacak? Yeni iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme ve yoksulluğu azaltma potansiyelleri hakkında bugüne kadar neler öğrenildi?

Medyanın ve iletişim teknolojilerinin birçokları için zamanı ve uzayı "sıkıştırarak" dünyayı küçültmesi, bu teknolojilere çok az erişimi olan ya da hiç erişemeyen, bilgi-dışlanmışı bir altsınıf yarattı. Dünya üzerindeki telefonların % 75'i, sekiz gelişmiş ülkede yaşayan insanların kullanımında. Bazı ülkelerde, pil fiyatları, insanların alım düzeyinin çok üzerinde olduğundan, buralarda yaşayan insanlar için radyo dinlemek lüks bir tüketim olarak görülüyor. Öte yandan, yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin kültür ve dil içeriği bakımından çeşitliliğinin sınırlı olması da, çok büyük kitlelerin bu alandan dışlanmasına yol açıyor. Küresel ağlarda bilginin akışı, kuzey yarımküredeki ülkelerden kuzey yarımküredeki başka ülkelere ya da kuzey yarımküreden güney yarımküreye doğru gerçekleşiyor; gelişmekte olan ülkelerde "yerli bilgi"nin oynayacağı rol de sorgulanıyor. İnternet, radyo ve televizyonun işlevleri, yasalarca kontrol edilmeyen medya ortamlarında iç içe geçtikçe, halka yönelik geleneksel yayıncılık, Pazar payını ticari medyaya kaptırıyor. Yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin, örneğin, radyo teknolojisinin tersine, sürekli olarak yenilenmesinin ve güncellenmesinin gerekmesi, yerkürenin hem güneyindeki, hem de kuzeyindeki yoksulların dışlanmasına neden oluyor.

DÜNYA BİLGİ TOPLUMU ZİRVESİ





2003 yılı Aralık ayının sonunda, Cenevre'de bir dünya zirvesi düzenlendi. Bu zirvenin ilgi odağı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin yayılışının ulusal ve uluslar arası alanlardaki açılımları. Uluslararası Telekomünikasyon Birliği'nin düzenlediği Dünya Bilgi Toplumu Zirvesi, korsan yazılımlardan, yoksullarla varsıllar arasındaki sayısal uçurumu ortadan kaldırmaya kadar, çok çeşitli alanlarda atılacak adımların tartışılması için fırsat.

Birleşmiş Milletler'e göre zirvenin amacı, "bilgi toplumu konusunda ortak bir görüş ve anlayışın geliştirilmesi ve hükümetler, uluslararası kurumlar ve sivil toplumun tüm sektörlerince, yeniliklerin yaşama geçirilmesi için bir hareket planının ve deklarasyonun benimsenmesi". Zirvenin eylem planı için hazırlanan çerçevenin üç ana hedefi bulunuyor: Bilgi ve iletişim teknolojilerine herkes için erişim sağlanması, bilgi ve iletişim teknolojilerinin, ekonomik ve toplumsal gelişimde bir araç olarak kullanılması ve bu teknolojilerin kullanımının güvenilirliğinin sağlanması.

Zirveden beklenen sonuç, bilgi toplumunun hedeflerine ulaşabilmek için, farklı ilgilerin tümünü yansıtmaya çalışan bir eylem planı ve politik istenç yaratmak. Bilgi çağını kapsayan politik ortam, henüz gelişiminin ilk aşamalarında. Ulusal "e-stratejiler", evrensel erişim hakkı, küresel yönetim ve ticaretin teşvik edilmesi, özel yaşamın korunması, bilginin özgürleşmesi, fikir mülkiyet hakları ve ağ güvenliğiyle ilgili konular, bugün ülkelerin toplumsal ve ekonomik ilgileri arasında ön planda, ancak tanımları tam yapılmamış. İşte, Dünya Bilgi Toplumu Zirvesi, belli ulusal ve uluslararası politikalarla ilgili tartışmaların çerçevesini oluşturacak temel ilkelerde uzlaşmanın sağlanacağı bir platform olacak.

Zirve, iki aşamalı olarak gerçekleşecek: zirvenin ilk aşaması, 10-12 Aralık 2003 tarihlerinde Cenevre'de, ikinci aşamasıysa, 16-18 Kasım 2005'te Tunus'ta gerçekleşecek.

Zirveye, hükümetler, özel sektör temsilcileri, sivil toplum örgütleri, birleşmiş milletlerin özel temsilcileri katılıyor. Cenevre'de oluşturulacak belirlenecek ilkeler ve eylem planından sonra, Tunus'ta gerçekleştirilecek toplantıların odak noktasıysa gelişme olacak. Türkiye'de, zirveyle ilgili ulusal hazırlık çalışmaları, Ulaştırma Bakanlığı ve Telekomünikasyon Birliği başkanlığında yürütülüyor.

Bilgi toplumunun, demokrasi, adalet, eşitlik, insanlara, insanların kişisel ve toplumsal gelişimine saygı açısında bir araç olabilmesi için, hangi değerleri garanti altına almalıyız? Yaratmak istediğimiz toplumun geleceğini biçimlendirmede iletişimin rolü nedir?



Bilginin gittikçe artan bir hızda yolculuk yapması, farklı kültürlerden ve gelişimin farklı evrelerinden insanları nasıl etkiliyor? Sürekli evrim geçiren küresel toplumda, farklı kültürlerin bu dinamiklere katılabilmesi için yeterli yer ve "görüş uzaklığı" sağlıyor muyuz? Bireylere, refahları ve yaratıcı potansiyelleri için gerekli bilgi ve iletişim araçlarını sağlayabiliyor muyuz?

Sürdürülebilir gelişmenin odak noktalarından biri de, cinsiyet ayrımıyla savaş. Birçok ülkede kadınlar, yeni bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimde görülen uçurumun en uç noktalarında yer alıyor. Öte yandan, bilgi ve iletişim teknolojileri, kadınların ve dışlanmış bazı grupların durumunun iyileştirilmesi için de bir araç olabilir.





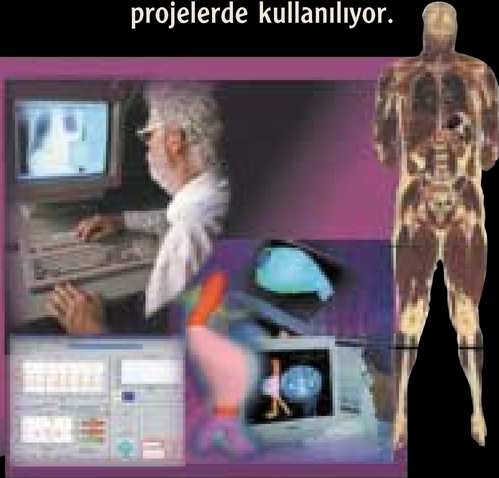
Yeni bilgi ve iletişim teknolojileri, özellikle gelişmekte olan ülkelerin karşı karşıya olduğu, ekonomik, toplumsal ve kültürel sorunları aşmada etkili bir araç olabilir mi?

Birçok insan için öğrenme, altı yaşından sonra başlayan ve 20'li yaşlarda sona eren ve yalnızca dersliklerde gerçekleşen bir süreç. Bilgi ve iletişim teknolojileri devriminden sonra, eğitim konusundaki geleneksel görüşler de değişim geçirmeye başladı. Yaşamboyu öğrenme ve uzaktan eğitim gibi kavramlar yaygınlık kazanıyor. Bu yeni anlayışlar, yeni teknoloji ürünlerinin desteğiyle uzak bölgelerde yaşayanlara eğitim hizmetlerini götürmede kullanılabilir.





Çeşitli bilgi ve iletişim teknolojileriyle birlikte İnternet'in de, çevre hakkında bilgilerin toplanmasında ve çevre değişiminin izlemesinde kullanılması şaşırtıcı değil. Bugün, çölleşmenin izlenmesinden, Afrika'nın tarım bölgelerindeki çiftçilere günlük ürün fiyatlarının iletilmesine kadar, çok çeşitli projelerde kullanılıyor.



Afrika ve Asya'nın doğusu gibi dünyanın birçok bölgesinde, özellikle temel sağlık hizmetlerinin yeterli olmaması, toplumsal ve ekonomik gelişmeyi de etkiliyor. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, çeşitli ülkelerde AIDS ve sıtma gibi ölümcül hastalıklarla savaşımda kullanıldığı projeler de var.

Kaynaklar
http://www.un.org/esa/
http://www.itu.int/
http://www.unece.org/
http://www.undp.org/
http://www.scidev.net/
http://europa.eu.int/information_society/index_en.htm
http://www.geneva.2003.org
http://www.digitaldividenetwork.org/



Bilgi Sözlüğü

Bilişim: Teknik, ekonomik ve toplumsal alanlardaki iletişimde kullanılan ve bilimin dayanağı olan bilginin, özellikle elektronik makineler aracılığıyla düzenli ve akılcı biçimde işlenmesi bilimi.

Bilgi Çağı: Bilginin ve bilgi teknolojilerinin, toplumsal, kültürel ve ekonomik alanlarda en önemli etken olacağı öngörülen tarih evresi.

Bilgi Ekonomisi: Yeni bilgi ve iletişim teknolojilerine dayanan, bilgiyi tüketilen bir değer ve meta olarak gören ekonomi düzeni.

Bilgi Yoksulları: Çağdaş bilgi işleme ve iletişim araçlarından gerektiği gibi yararlanamayan, İnternet erişimi olmayan ve bilgi ekonomisinden dışlanan toplumlar ya da toplum katmanları.

Bilgi Varsılları: Çağdaş bilgi işleme ve iletişim araçlarından gereğince yararlanabilen, geniş bantlı İnternet erişimine sahip ve bilgi ekonomisi toplumunda yer alan toplumsal katman.

Bilgi Otoyolu: Yüksek hızda, geniş bantlı, her türlü, özellikle çoğulortam verilerini iletebilen; hem ulusal hem de uluslar arası ekonomide rol oynayacak bilgi ağı.

Bilgi Yönetimi: Bir bilişim sisteminde, bilginin edinilmesi, incelenmesi, depolanması araştırılması ve yayımlanması süreçleri.

Bilgi Ağı: Birçok belge işleme merkezini bir araya getiren ağ.

Bilgi İşlem Merkezi: Bir örgüt için, özellikle yönetime destek amaçlı tüm veri işleme etkinliklerinin yürütüldüğü merkez.

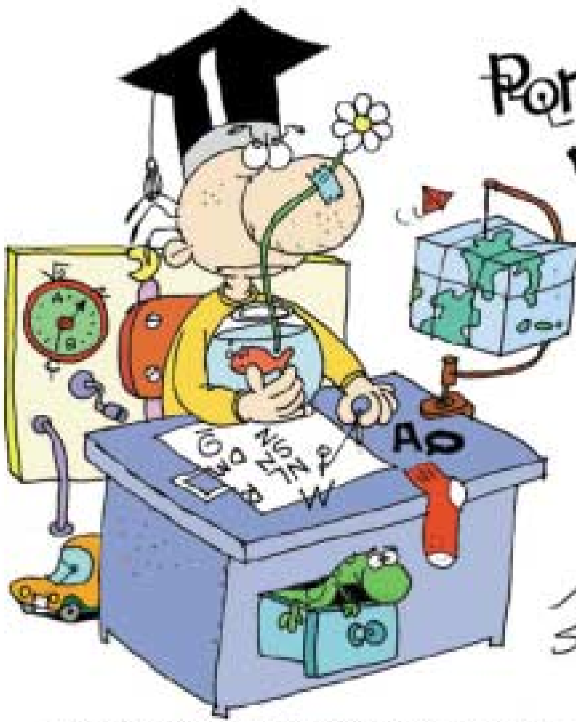
Bilgi Hizmetleri: Elektronik posta, banka işlemleri, yolculuklar için yer ayırtma, büyük veritabanlarına erişim gibi çeşitli olanaklar sağlayan, aramalı ticari hizmetlere verilen ad.

Bilgi Toplumu: Birincil özkaynak olarak bilgiyi gören ve gelişmesi bilişim ve iletişim teknolojilerinin evrimine ve kullanımına bağlı olan toplum.

Bilişim Sistemi: Belli bir konuyla ya da örgütle ilgili verilerin belli bir düzen içinde bilgisayar ortamında saklandığı ve bu sistemin kullanıcılarının bilgi gereksinimlerini karşılamak üzere dönem dönem ya da başvuruldukça raporlar üreten; ya da gereksinim duyulan bilgiye kısa sürede erişim sağlayan belli bir donanım üzerindeki yazılım ve veriler topluluğu.

Bilgi Teknolojileri: Bilginin derlenmesi, edinilmesi, örgütlenmesi ve dağıtımıyla ilgili tüm hizmetler, yazılımlar ve donanımlara verilen ad.

Porof: Zihni ve Sinir



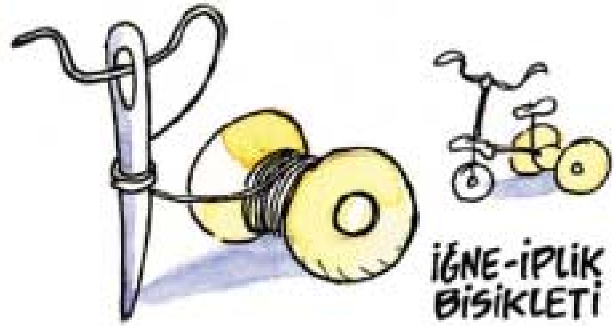
Nezle ve soğuğa karşı **KAĞIT ATKI...**

MAKİNALAŞMIŞ ÇAY KAŞIĞI...



ELEKTİRİK SAYACINDAN ELEKTRİK ELDE ETME PROCESİ
BAŞKA Bİ DEYİŞLE SİNEKTEN YAĞ ÇIKARMAK PROCESİ





İĞNE-İPLİK BİSİKLETİ

NEZLE FİŞİ
Burun damlalığı...

İki deliği aynı anda açar...



Çöp kutularını karıştıranlar için modern bir tesis... **MİKSERLİ ÇÖP** kutusu...



Böylece çöp kutularının çevresini kirletenler kontrol altına alınmış olur...